

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 527**

51 Int. Cl.:

F42B 12/38 (2006.01)

C06B 27/00 (2006.01)

C06C 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2016 PCT/CH2016/000028**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.08.2016 WO16131158**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2016 E 16704789 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020 EP 3259549**

54 Título: **Munición trazadora**

30 Prioridad:

18.02.2015 EP 15405012

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

21.10.2020

73 Titular/es:

**RUAG AMMOTEC AG (100.0%)
Uttigenstrasse 67
3602 Thun, CH**

72 Inventor/es:

**MUSTER, MICHAEL;
MEYER, DONALD y
SPATZ, PETER**

74 Agente/Representante:

ARAUJO EDO, Mario

ES 2 788 527 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

Munición trazadora

La presente invención se refiere a una munición trazadora según el preámbulo de la reivindicación 1.

5 En los ejercicios y operaciones militares, se utiliza la munición trazadora a menudo para permitir a los tiradores y/o al mando de operaciones optimizar los impactos. Como trazadores luminosos se utilizan generalmente cargas de combustible pirotécnicos, la mayoría de los cuales son tóxicos.

Se conoce una munición trazadora genérica a base de magnesio y peróxido de estroncio de la patente estadounidense N°. 4.597.810.

10 Las mezclas pirotécnicas resultan desventajosas por numerosas razones: Su uso suele provocar incendios forestales y/o lesiones graves (quemaduras); los aditivos de metales pesados en la pirotecnia causan también daños ambientales duraderos; en cuanto a su transporte, se clasifican como mercancías peligrosas y requieren medios de transporte especiales; su producción resulta relativamente compleja y costosa; la adquisición de las materias primas es costosa. Particularmente desventajoso resulta el considerable cambio en la balística externa de este tipo de proyectil como resultado de la quema de las composiciones pirotécnicas y del consiguiente desplazamiento del centro de gravedad. Como resultado, no se cumple la tarea real de la munición trazadora, es decir, se pierde en gran medida el aumento de la precisión de impacto de la munición de artillería al complementarla con munición trazadora.

15 En consecuencia, se han utilizado numerosas alternativas con más o menos éxito, como la quimioluminiscencia (US -B1- 6,497,181), LEDs (diodos emisores de luz) alimentados por baterías (US -A1- 2004/0099173) así como HLA (luminiscencia híbrida) de materiales foto- y/o triboluminiscentes (US -B1- 8,402,896).

20 De US-PS-8,007,608 se conoce una munición trazadora infrarroja que contiene un pellet de una "Composición de Ignición Trazadora (Tracer Ignition composition)" que contiene boro y, como portador de oxígeno, perclorato de potasio, así como una "Composición Trazadora (Tracer composition)" luminosa. Éste último se compone principalmente de magnesio y polímeros carbonosos y sirve como combustible. La munición con portadores de oxígeno tiene la desventaja mencionada al principio de que sigue quemando en el blanco hasta que se agota el portador de oxígeno integrado, lo que puede provocar lesiones muy graves y también conlleva generalmente peligro de incendio.

25 Además, se conoce de US H 489 un proyectil con un orificio axial que sirve para un simple análisis espectral, en el que a través del orificio longitudinal se conduce oxígeno a la zona trasera, a una mezcla pirotécnica de dimensiones generosas, y produce allí una llama correspondientemente grande. Esta llama debería hacer que la presencia de compuestos de cloro, gas mostaza, fosgeno, gas lacrimógeno, etc. sea detectable por los cambios de color. También este proyectil continúa quemándose cuando impacta contra el suelo y/o un objeto.

30 El objetivo de la invención es proporcionar una munición trazadora que asegure el rastreo seguro de las trazadas de vuelo (tracing) y que, no obstante, conlleve menos peligro de incendio. En particular, que se apague al impactar en el blanco y no cause ningún daño ambiental a través de componentes tóxicos. Que la balística externa de un proyectil equipado con un trazador no se vea modificada, o sólo mínimamente, respecto a la de un proyectil convencional producido en serie. Que no utilice portadores de oxígeno ni mezclas pirotécnicas.

35 Esto se resuelve con las características de la reivindicación 1.

40 Sorprendentemente, una mezcla de metal ligero o una aleación de metal ligero y al menos un sustrato que contenga carbono se enciende al dispararse un proyectil ecartuchado según la invención. El oxígeno necesario para la combustión es suministrado a la mezcla de combustible sólo mediante un diseño adecuado del proyectil durante su vuelo.

Las reivindicaciones dependientes siguientes describen desarrollos ventajosos del objeto de la invención.

45 Se probaron experimentalmente mezclas de combustible según la reivindicación 2, basadas en magnesio y titanio.

El sustrato carbonoso según la reivindicación 3 aumenta el tiempo de combustión de la aleación de metal ligero y permite así el rastreo de la traza luminosa de un proyectil en todo su rango de uso.

ES 2 788 527 T3

El borde de difusión mencionado en la reivindicación 4 da lugar a la formación intensiva de vórtices en la zona de combustible del proyectil y, suministra así oxígeno atmosférico a la cámara de combustión.

5 De la reivindicación 5 se desprenden diseños adecuados de la cámara de combustión, en los que cabe tener en cuenta la mezcla de combustible y la posición del centro de gravedad del proyectil al seleccionar las dimensiones.

Resulta ventajoso un diseño del combustible en forma de casquillo porque permite controlar su combustión dentro de ciertos límites, especialmente si es de tipo sándwich, con capas concéntricas.

Las dimensiones mostradas en la reivindicación 7 se corresponden con una munición de pequeño calibre, reivindicación 8.

10 Para proyectiles de vuelo relativamente lento - hasta aproximadamente Mach 1.1 – resultan apropiados orificios transversales según la reivindicación 1 y 9.

Pares de orificios transversales desplazados mutuamente unos pocos milímetros aumentan la fiabilidad de la quema de la mezcla de combustible porque compensan los efectos del flujo del vórtice de Taylor; reivindicación 10.

15 El uso de orificios transversales resulta particularmente ventajoso para la munición de mediano calibre, según la reivindicación 11.

Sobre la base de los dibujos, a continuación se explican ejemplos de la invención.

Muestran:

20 Fig. 1 Un proyectil de pequeño calibre no acorde con la invención con su cartucho convencional y carga de disparo, en vista seccional,

Fig. 2 una variante no acorde con la invención de un proyectil, mostrado después de que el proyectil haya salido del cartucho, en vista seccional,

Fig. 2a una vista frontal del proyectil según la Fig. 2,

Fig. 2b una vista parcial seccional del proyectil según la Fig. 2 y la Fig. 2a,

25 Fig. 3 un proyectil según la invención durante su vuelo en el rango de la velocidad del sonido, en vista seccional,

Fig. 4 un desarrollo ulterior del proyectil según la Fig. 3 y

Fig. 4a una vista transversal del proyectil según la Fig. 4.

30 En la figura 1, 1 indica el proyectil de la munición trazadora de pequeño calibre no acorde con la invención. La parte delantera del proyectil está, como de costumbre, diseñada como una ojiva, y su balística externa es en gran parte idéntica a la de una munición de artillería notoriamente conocida. En la parte trasera, el proyectil 1 tiene una cámara de combustión 5, en cuyo interior hay un combustible 5' y que está sellada con un disco de sellado 6 quemable. La cámara de combustión 5 presenta un orificio con canto afilado que sirve como borde de difusión 7 y crea un vórtice en vuelo que proporciona oxígeno atmosférico al combustible 5'.

35 El proyectil 1 está encartuchado de la manera habitual; se muestra en una sección parcial el cartucho 9 con su carga de disparo (carga propulsora) 10.

Este diseño tiene la gran ventaja de que sólo se requieren cambios mínimos en la parte posterior del proyectil en comparación con la munición de artillería producida en masa, mediante el montaje de una cámara de combustión con combustible 5' y disco de sellado 6.

40 Como combustible se utilizan metales ligeros como el magnesio o el titanio, que están introducidos en forma de polvo o viruta junto con un sustrato carbonoso como el algodón, fibras de grafito o nitroalgodón para aumentar la superficie. El metal ligero o su aleación también puede ser elaborado como "cápsula de combustible" en forma de polvo, espuma o láminas, junto con un sustrato en la misma o en otra forma. Para lograr un efecto de iluminación

suficiente a una distancia de disparo de 300 m, por ejemplo, es suficiente una cantidad de relleno de 30 mg de magnesio y 30 mg de fibras de carbono.

5 La presión típica P generada por la carga (carga de disparo/carga de propulsión) al disparar una munición de pequeño calibre con calibre 8,5 mm es de 350 a 500 Mpa. La temperatura del gas oscila entre los 2500 °C y los 3000 °C. La velocidad típica de disparo es de 850 m/s a 950 m/s. Como es bien sabido, la munición de pequeño calibre estabilizada por centrifugado gira a velocidades de hasta 250' 000 rpm.

Es sorprendente que los valores físicos relativamente bajos mencionados anteriormente sean suficientes para el encendido del combustible y que la mezcla de combustible se queme durante todo el vuelo del proyectil -sin portador de oxígeno integrado- y brille lo suficiente para el rastreo del objetivo.

10 En las siguientes figuras, las partes idénticas están marcadas con idénticos signos de referencia.

15 La Fig. 2 muestra un proyectil 1' no acorde con la invención, alternativo al de la figura 1, de 8,5 mm de calibre en estado de disparo. La presión P se muestra como una flecha doble, estando aquí el proyectil 1' ya presionado fuera del cartucho. La alta temperatura del gas presente en el cañón del arma no mostrada prende el disco de sellado 6 y por lo tanto también el combustible 5', que está aquí en forma de casquillo. El suministro de oxígeno al combustible 5' lo proporciona un difusor supersónico frontal 8 y un orificio 3, que termina en un orificio de turbulencia 4. El orificio 3 tiene un diámetro d1 de 1 mm; el orificio de turbulencia tiene un diámetro d2 de 3 mm, mientras que la cámara de combustión 5 tiene un diámetro D de 5 mm. La diferencia de diámetro de d1 a d2 actúa como borde de difusión y causa la turbulencia necesaria para proporcionar suficiente oxígeno al combustible 5'.

20 La ventilación interna del proyectil descrita anteriormente según la Fig. 2 se conoce per se a partir de DE -A1-102 32 441, según la cual un canal axial tiene por objeto aumentar su alcance y mejorar la balística externa. Esta hipótesis no es relevante aquí; el orificio longitudinal central 3 sirve para suministrar oxígeno a la mezcla de combustible.

Las figuras 2a y 2b muestran el difusor supersónico 8 y el orificio 3, siendo la figura 2b una vista seccional A - A.

25 La Fig. 3 muestra una vista seccional de un proyectil 1" según la reivindicación 1 de calibre medio en vuelo. Se trata de una variante, por ejemplo según la Fig. 2, en la que el oxígeno atmosférico fluye a través de los orificios 3' hacia el orificio de turbulencia 4 debido a la presión dinámica p. Para la intensificación concéntrica de las turbulencias favorables a la combustión del combustible 5', hay también bordes de difusión 7 en la Fig. 3 y en la Fig. 4, en analogía a la Fig. 2. El ángulo entre los orificios opuestos 3' es $\alpha = 160^\circ$. La dirección de vuelo está indicada con una F; los rayos de luz están marcados con una L, estando en este estado el disco de sellado 6 previamente existente ya quemado.

30 Mientras que los ejemplos de realización de las Fig. 1 y 2 se refieren a proyectiles con al menos 2,5 veces la velocidad del sonido, las Fig. 3 y 4 se refieren a los que están en el rango del sonido. En consecuencia, se representa aquí en cada caso una onda de choque frontal ShW, que en este caso debe quedar por detrás de los orificios 3' o 3" (Fig. 3 y Fig. 4) para que se de la ventilación interna necesaria. De ello se deduce que estos ejemplos de realización sólo son adecuados hasta aproximadamente Mach 1.1, que es aproximadamente el caso de las balas de calibre medio.

35 El ejemplo que se muestra en la Fig. 4 tiene en cuenta el hecho de que, para proyectiles estabilizados por rotación, se producen flujos de vórtice de Taylor (TVF = flujo del vórtice de Taylor), lo que puede dar lugar a perturbaciones en el suministro de oxígeno si las perforaciones 3' están situadas en la misma línea de círculo perimetral. Este peligro puede eliminarse desplazando los orificios 3' 1,5 mm respecto a los orificios 3", ver Fig. 4. En la vista seccional B - B, Fig. 4a, los orificios transversales horizontales 3" pueden verse situados detrás de los orificios verticales de 3'.

40 Los ejemplos de realización descritos anteriormente muestran que son posibles numerosos diseños constructivos, que tienen en cuenta la optimización de la balística del proyectil y, en particular, el cambio del centro de gravedad del proyectil durante el vuelo. Ha resultado ser ventajoso que el suministro externo de oxígeno atmosférico requiera sólo pequeñas cantidades de combustible y que éstas puedan introducirse generalmente en el lugar del centro de masa.

45 El objeto de la invención previene quemaduras graves (¡balística de heridas!) al sofocarse las llamas en ausencia de oxígeno en el blanco, lo que constituye un avance considerable con respecto a las carggas trazadoras

ES 2 788 527 T3

convencionales - Desgraciadamente, se ha observado que la munición con portador de oxígeno integrado, especialmente la pirotécnica, sigue ardiendo también en el cuerpo humano hasta que se agota el oxígeno, lo que provoca lesiones muy graves.

5	Lista de referencias
	1,1', 1" Bala de pequeño calibre (cartucho de 6,5 mm)
	2 Ojiva
	3 orificio longitudinal central
	3' orificio transversal
10	3" orificio transversal desplazado respecto a 3'
	4 orificio de turbulencia
	5 cámara de combustión
	5' combustible / casquillo de combustible
	6 disco de sellado (sello de gas, combustible)
15	7 borde de difusión (afilado)
	8 Difusor supersónico
	9 Casquillo de cartucho
	10 Carga de disparo (carga propulsora)
	α Ángulo entre orificios 3'
20	d1 Diámetro de 3
	d2 Diámetro de 4
	D Diámetro exterior de 5
	F Dirección de vuelo
	L Rayos de luz (haz de rayos)
25	P Presión de gas al disparar
	P presión dinámica parcial
	ShW Frente de ondas de choque

REIVINDICACIONES

- 5 1. Munición trazadora que comprende un cartucho con cápsula fulminante, carga propulsora y un cuerpo de proyectil insertado en el cartucho con un orificio trasero y una mezcla de combustible (5') en su interior con un sellado combustible para gas en su parte trasera que prende al disparar el proyectil, siendo la mezcla de combustible de metal ligero o de una aleación de metal ligero en forma de polvo y/o viruta, espuma o láminas y de por lo menos un sustrato que contiene carbono, y habiendo en el proyectil (1) o adyacente al mismo por lo menos un borde de difusión (7) que proporciona oxígeno atmosférico a la mezcla de combustible (5'), habiendo por lo menos dos orificios transversales (3') opuestos que desembocan en un orificio de turbulencia (4) y conducen a éste una presión dinámica parcial (p).
- 10 2. Munición trazadora según la reivindicación 1, caracterizada por que el metal ligero contiene magnesio o titanio o una aleación de los mismos.
3. Munición trazadora según la reivindicación 1, caracterizada por que el sustrato presenta respecto al metal ligero un menor poder calorífico.
- 15 4. Munición trazadora según la reivindicación 1, caracterizada por que en la parte trasera del proyectil hay una cámara de combustión (5) con un borde de difusión (7) concéntrico.
5. Munición trazadora según la reivindicación 1, caracterizada por que la cámara de combustión (5) está formada como un orificio ciego, presenta un diámetro de 2.0 a 9.0 milímetros y una longitud de 2.0 a 11.0 milímetros.
- 20 6. Munición trazadora según la reivindicación 1, caracterizada por que el combustible (5 ") está configurado en forma de casquillo.
7. Munición trazadora según la reivindicación 4, caracterizada por que el orificio de turbulencia (4) tiene un diámetro (d2) de 2.0 milímetros a 6.0 milímetros y la cámara de combustión (5') tiene un diámetro (D) de 6.0 milímetros a 11.0 milímetros.
- 25 8. Munición trazadora según alguna de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por ser una munición de pequeño calibre.
9. Munición trazadora según alguna de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los orificios (3') están dispuestos con un ángulo (α) de 120° a 180°.
10. Munición trazadora según alguna de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque pares de orificios (3'; 3 ") opuestos están desplazados uno respecto al otro por lo menos 1 mm.
- 30 11. Munición trazadora según alguna de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por ser munición de calibre medio.

Fig. 1

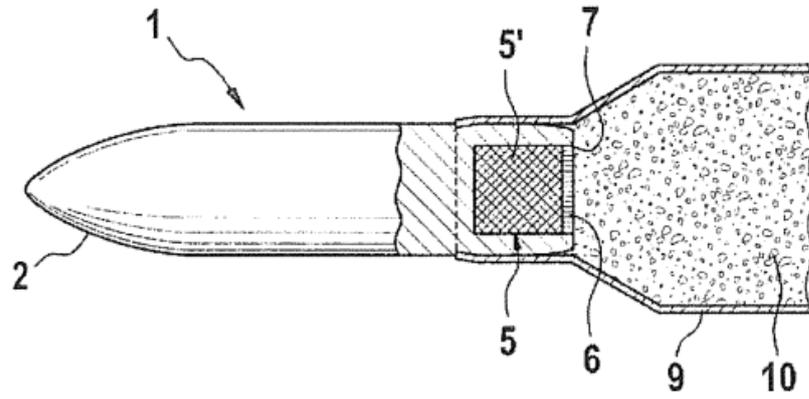


Fig. 2

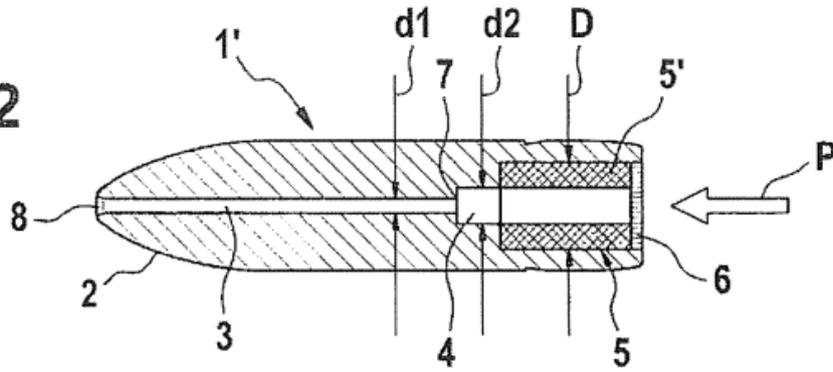
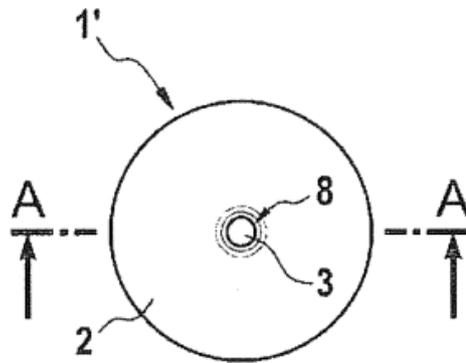


Fig. 2a



**Fig. 2b
(A - A)**

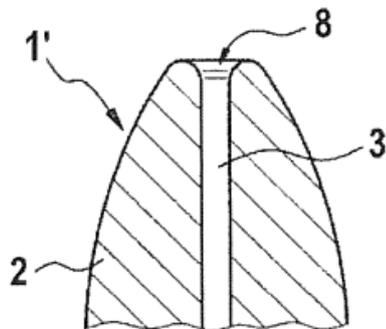


Fig. 3

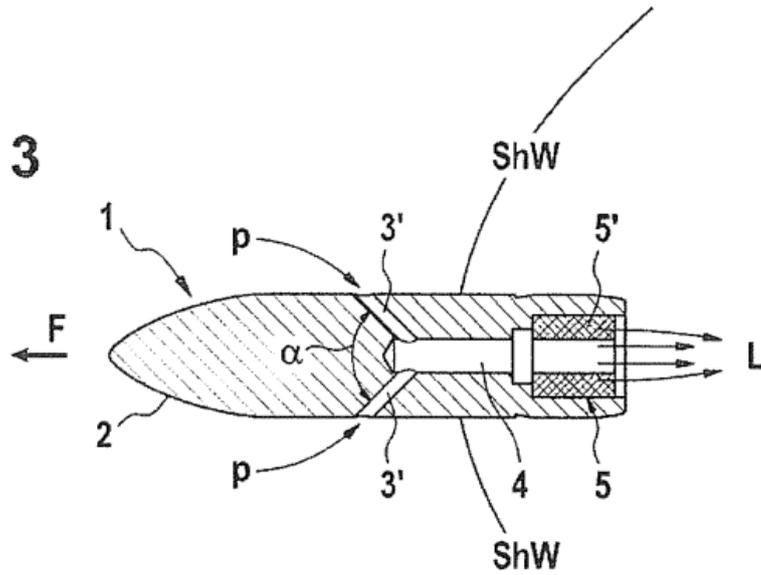


Fig. 4

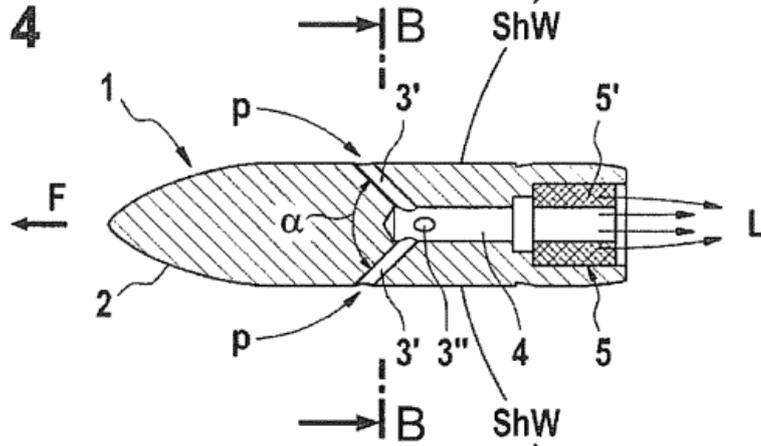


Fig. 4a
(B - B)

