

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 221**

51 Int. Cl.:

F42C 19/08 (2006.01)

F42B 12/22 (2006.01)

F42C 19/095 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2011** **E 11008290 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018** **EP 2442066**

54 Título: **Carga activa conmutable**

30 Prioridad:

18.10.2010 DE 102010048570

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

05.06.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ARNOLD, WERNER, DR.

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 671 221 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

Carga activa conmutable

5 **[0001]** La invención se refiere a una carga activa conmutable de una ojiva con una envoltura formadora de fragmentos y con una carga activa, en la que está dispuesto un soporte tubular con una pluralidad de pellets repartidos, con un primer dispositivo de ignición que se encuentra situado en el lado frontal y está en correspondencia con una carga de transferencia en forma de placa, en cuya zona está dispuesta una guía de ondas de detonación, y con otro dispositivo de ignición posicionado en la zona del eje longitudinal de la carga activa, 10 pudiéndose iniciar los dispositivos de ignición de manera independiente uno de otro, así como se refiere a un procedimiento de activación para una carga activa conmutable de una ojiva, presentando la misma una envoltura formadora de fragmentos y una carga activa, así como un soporte tubular con una pluralidad de pellets repartidos, activándose alternativamente la carga activa con un primer dispositivo de ignición que se encuentra situado en el lado frontal y está en correspondencia con una carga de transferencia en forma de placa, en cuya zona está 15 dispuesta una guía de ondas de detonación, así como alternativamente con al menos otro dispositivo de ignición posicionado en la zona del eje longitudinal de la carga activa, pudiéndose iniciar los dispositivos de ignición de manera independiente uno de otro, y pudiéndose generar alternativamente fragmentos de tamaño diferente.

[0002] El campo de aplicación futuro de las ojivas en diferentes escenarios requiere una munición que pueda 20 combatir de manera eficaz tanto objetivos individuales como objetivos masivos. De acuerdo precisamente con los requerimientos relativos a la minimización de daños colaterales, los tipos de munición con efecto conmutable son de especial interés. En este sentido, la idea de minimizar los daños colaterales ocupa un primer plano, pero al mismo tiempo también la posibilidad de poder aplicar todo el efecto en el objetivo, si no se considera un entorno urbano.

25 **[0003]** Por el solicitante son conocidos distintos conceptos de cargas activas dosificables o conmutables, cuya funcionalidad ha sido reconocida. El documento DE102006048299B3 da a conocer una carga activa cilíndrica con una envoltura formadora de fragmentos. Esta presenta un soporte tubular que está dispuesto concéntricamente dentro de la carga y soporta una pluralidad de pellets repartidos. La carga activa está provista también de un primer dispositivo de ignición que se encuentra situado en el lado frontal y está en correspondencia con una carga de 30 transferencia en forma de placa. En la zona de la carga de transferencia se encuentra una guía de ondas de detonación que guía la iniciación, que parte del primer dispositivo de ignición, mediante la carga de transferencia e incide a continuación en la zona de la envoltura sobre la carga activa. En la zona del eje longitudinal de la carga activa está previsto también al menos otro dispositivo de ignición que ejecuta desde aquí la iniciación de la carga activa.

35 **[0004]** Una carga activa con un soporte para pellets funciona de tal modo que al encenderse el otro dispositivo de ignición, su onda de choque se mueve a través del soporte y después hacia la envoltura. La onda de choque se retarda un poco en el material del soporte, mientras que los pellets se encienden de inmediato y generan ondas de choque propias que se superponen a la onda de choque del otro dispositivo de ignición y configuran un patrón de frentes de detonación. Por esta razón, en la envoltura se produce una desintegración del material de 40 envoltura en correspondencia con el patrón de los picos de presión, formándose durante esta operación fragmentos de tamaño ajustable.

[0005] En la práctica se ha comprobado, sin embargo, que sobre la base de las especificaciones de este 45 documento, dichos fragmentos no se pueden desintegrar en fragmentos arbitrariamente pequeños, lo que se desea entretanto como capacidad de la ojiva. Es conocido que la distancia de vuelo de los fragmentos en el aire disminuye exponencialmente con el valor de la relación de superficie/volumen.

[0006] Por tanto, es objetivo de la invención perfeccionar una carga activa conmutable conocida de modo que 50 en un modo de desintegración, la envoltura se desintegre en fragmentos muy finos, permitiendo así un uso flexible de la carga activa en relación con la distancia efectiva máxima.

[0007] El objetivo se consigue según la invención al presentar los pellets diámetros aproximados de 1 a 10 mm y al ser la relación de la distancia de los puntos centrales de pellets contiguos respecto a sus diámetros superior 55 a 1, pero inferior a 5 ($1 < a/d < 5$) y al estar dimensionada la envoltura en relación con el diámetro de la carga, la curvatura de la envoltura, la longitud lateral de los fragmentos, el espesor de los fragmentos y los parámetros usuales del material de la envoltura de tal modo que las propiedades de la envoltura están situadas en la zona de la curva límite (desintegración/no desintegración) de la envoltura, estando definida la curva límite para el respectivo material de la envoltura por las relaciones de la longitud lateral de los fragmentos respecto al diámetro de la carga y

la longitud lateral de los fragmentos respecto al espesor de los fragmentos.

[0008] Resulta particularmente ventajoso que los pellets estén repartidos de manera aleatoria respecto a su diámetro y/o sus distancias mutuas o que los pellets estén ordenados de manera sistemática en el soporte.

5

[0009] Los fragmentos más finos se producen según la invención si la relación de la distancia de los puntos centrales de pellets contiguos respecto a su diámetro es superior a 1, pero inferior a 3 ($1 < a/d < 3$).

[0010] El objetivo se consigue también por el hecho de que al iniciarse el primer dispositivo de ignición, el frente de detonación se mueve radialmente hacia el exterior mediante la carga de transferencia, se desvía en la envoltura y se extiende a continuación de manera rasante a lo largo del soporte y provoca así la generación de fragmentos grandes preconformados o naturales, y al iniciarse el otro dispositivo de ignición mediante el frente de detonación que se extiende radialmente y se superpone a las ondas de detonación de los pellets pequeños, repartidos a una pequeña distancia entre sí, en la envoltura está presente un frente de detonación con máximos de presión y mínimos de presión muy próximos, que produce una desintegración de la envoltura en una pluralidad de fragmentos pequeños y muy pequeños.

[0011] Por consiguiente, mediante el mejoramiento según la invención de una carga activa conmutable conocida y el uso del procedimiento de activación según la invención para una carga activa conmutable es posible alternativamente generar fragmentos conformados o naturales o desintegrar la envoltura en fragmentos finos y muy finos.

[0012] Un ejemplo de realización de la invención está representado esquemáticamente de manera muy simplificada en el dibujo y se explica en detalle a continuación. Muestran:

25

Fig. 1 la estructura de un cuerpo activo con un soporte de pellets;

Fig. 2 un ejemplo de una curva límite para un metal en dependencia de los parámetros de carga y fragmentación;

Fig. 3 la iniciación de la carga activa en el modo estándar; y

Fig. 4 la iniciación de la carga activa con desintegración muy fina de la envoltura.

30

[0013] En la figura 1 está representada de manera simplificada una forma de realización de una ojiva cilíndrica para la formación de fragmentos. La carga principal SP está rodeada por una envoltura metálica H que puede estar preestampada para producir fragmentos conformados. En la zona del eje longitudinal A está previsto un primer dispositivo de ignición Z1 para generar frentes de detonación preferentemente axiales en la carga principal, así como otro dispositivo de ignición Z2 para generar frentes de detonación preferentemente radiales.

35

[0014] Una guía de ondas de detonación DL próxima al dispositivo de ignición Z1 impide una ignición directa hacia la carga principal SP. Más bien, el frente de detonación se guía mediante una placa de transferencia ÚL hasta la envoltura H y se extiende a continuación en dirección axial a lo largo de la envoltura H.

40

[0015] La guía de ondas de detonación DL puede estar diseñada, por ejemplo, en capas. Mediante el uso alterno de capas de teflón y cobre se puede conseguir una construcción muy compacta.

[0016] El soporte PH para la pluralidad de pellets P dentro de la carga principal está dispuesto a una distancia determinada de la pared interior de la envoltura H. Las aplicaciones de tales soportes de pellets, descritas hasta el momento, estaban dimensionadas de tal modo que la superposición del frente de detonación, procedente del dispositivo de ignición Z2, iniciaba los pellets P y debido a la superposición de los frentes se configuraba a continuación un nuevo frente de detonación modulado que provocaba finalmente una desintegración controlada de la envoltura H en correspondencia con la posición de las interferencias en el frente de detonación.

50

[0017] Sin embargo, el objetivo de la presente invención es iniciar la envoltura alternativamente en el modo de fragmentación mediante el dispositivo de ignición Z1 o desintegrar la envoltura H en fragmentos finos y muy finos para evitar daños colaterales. Este objetivo de desarrollo se consigue según la invención no sólo mediante la reducción de los diámetros y las distancias mutuas de los pellets P, sino que más bien los parámetros usuales del material de la envoltura junto con el dimensionamiento de los pellets tienen un papel decisivo.

55

[0018] Mediante la aplicación del dimensionamiento propuesto aquí, el frente de detonación se mueve a partir del dispositivo de ignición Z2 a través del soporte de pellets PH y después de pasar por este soporte ya no forma un frente de detonación estructurado, sino aleatorio y, por consiguiente, irregular, que se caracteriza por la estrecha

distribución de máximos y mínimos relativos. Por consiguiente, los materiales adecuados de la envoltura contribuyen a la desintegración en fragmentos o esquirlas de tamaño muy pequeño.

- [0019]** Es necesario un ajuste cuidadoso entre la irregularidad del frente de detonación, por una parte, y la selección específica de los parámetros del material de la envoltura H, por la otra parte. Durante el ensayo práctico de la invención resultaron muy adecuados determinados tipos de acero, pero también los materiales como el molibdeno o el tungsteno dieron buenos resultados. Los materiales sinterizados se pueden ajustar y adaptar de manera selectiva a esta aplicación respecto a su idoneidad mediante el tiempo de sinterización y el tipo de sinterización.
- 10 **[0020]** La figura 2 muestra una llamada curva límite de la desintegración del material en fragmentos por medio del material seleccionado como ejemplo, el metal pesado de tungsteno (WSW). Los puntos indicados son resultados de diversos ensayos con cargas de fragmentación. La curva límite (línea discontinua) entre las zonas de la desintegración en fragmentos (por encima de la curva límite) y la no desintegración (por debajo de la curva límite) se puede ajustar normalmente para cada material mediante la selección de los parámetros mencionados. Asimismo, tienen una influencia esencial las relaciones s/D , s/t de la longitud lateral de fragmentos s respecto al diámetro de carga D y de la longitud lateral de fragmentos s respecto al espesor de fragmentos t . Mientras mayor es la longitud lateral de fragmentos s respecto a su espesor t o mientras mayor es la curvatura de la superficie de carga $1/r$ ($D=2r$), más fácilmente se desintegran los fragmentos.
- 20 **[0021]** Por medio de las curvas límites se pueden seleccionar también mediante el ajuste selectivo de parámetros de material, por ejemplo, los parámetros de sinterización y/o las geometrías de fragmentación, los parámetros de fragmentación de tal modo que estos se sitúan en la proximidad de la curva límite, representada en la figura 2, entre la no desintegración y la desintegración en fragmentos. Por tanto, con la selección de los materiales de la envoltura y la selección del tamaño y la geometría se debe conseguir que estos fragmentos producidos se encuentren justo en el límite de su integridad en caso de una aceleración normal mediante un frente de detonación liso. Un llamado frente de detonación irregular según la invención proporciona al material de la envoltura gradientes de presión y tensión localmente fuertes que dan lugar forzosamente a la desintegración de los fragmentos.
- 25 **[0022]** Son posibles múltiples configuraciones de patrones de pellets. No es necesario utilizar forzosamente pellets repartidos de manera aleatoria, sino que se pueden usar también estructuras de pellets colocadas muy juntas con numerosos picos de presión y, por tanto, gradientes de presión y tensión muy marcados.
- [0023]** El modo representado en la figura 3 corresponde al tipo de iniciación conocido de una carga activa de este tipo. En este caso se activa el dispositivo de ignición Z1. El frente de detonación DFL se mueve, como se indica con líneas discontinuas, alrededor de la guía de ondas de detonación diseñada en capas hasta la envoltura H y se desvía aquí en ángulo recto.
- 35 **[0024]** A continuación, el frente de detonación se mueve de manera rasante a través del soporte de pellets PH. De este modo, los pellets se inician, pero no se producen superposiciones de frentes de detonación diferentes. Por tanto, ningún frente de detonación irregular incide en la pared interior de la envoltura H. La envoltura se desintegra de manera conocida y la carga activa aplica toda su potencia en el objetivo mediante los fragmentos desintegrados de forma controlada o los fragmentos naturales. El alcance de los fragmentos, producidos de este modo, es muy grande, porque los fragmentos grandes no se desaceleran de manera conocida tan fuertemente en el aire.
- 45 **[0025]** Según la invención, la carga activa se puede conmutar al menos a otro dispositivo de ignición Z2. Opcionalmente pueden estar previstos otros dispositivos de ignición Z3, Z4, no representados, que están dispuestos asimismo en la zona del eje longitudinal A. Como se muestra en la figura 4, el frente de detonación DFR se extiende radialmente hacia el exterior y atraviesa el soporte de pellets PH. Después de iniciarse los pellets P llenos de explosivo se produce la superposición de los numerosos puntos de iniciación, lo que proporciona al frente de detonación DF la irregularidad deseada de su estructura. Si este frente de detonación estructurado de manera extrema incide en la envoltura H, se produce, independientemente de si la envoltura se ha entallado previamente o no, una desintegración fina forzada de la envoltura H en numerosos fragmentos o esquirlas de tamaño pequeño y muy pequeño.
- 50 **[0026]** A una distancia corta de algunos metros, estos fragmentos siguen teniendo, de manera similar a los fragmentos grandes, una gran efectividad, porque se mantienen el impulso mecánico y el efecto mecánico de la presión del frente de fragmentación fino. Los ensayos han demostrado que a esta distancia se atraviesan también objetivos de placas delgadas.
- 55

[0027] A una distancia mayor a partir de 5 metros aproximadamente, la velocidad de estos fragmentos muy pequeños disminuye de manera exponencial en correspondencia con la relación muy grande entre superficie y volumen, de modo que por fuera de una distancia de 10 metros aproximadamente no se ha de registrar casi ningún efecto. Además, el efecto convencional de la presión disminuye también muy rápidamente con el aumento de la distancia debido a los vapores del explosivo.

REIVINDICACIONES

1. Carga activa conmutable de una ojiva con una envoltura (H) formadora de fragmentos y con una carga activa (SP), en la que está dispuesto un soporte tubular (PH) con una pluralidad de pellets repartidos (P), con un primer dispositivo de ignición (Z1) que se encuentra situado en el lado frontal y está en correspondencia con una carga de transferencia (ÜL) en forma de placa, en cuya zona está dispuesta una guía de ondas de detonación (DL), y con otro dispositivo de ignición (Z2) posicionado en la zona del eje longitudinal (A) de la carga activa (SP), pudiéndose iniciar los dispositivos de ignición (Z1, Z2) de manera independiente uno de otro, **caracterizada porque** los pellets (P) presentan diámetros aproximados de 1 a 10 milímetros, porque la relación de la distancia de los puntos centrales (a) de pellets contiguos (P) respecto a su diámetro (d) es superior a 1, pero inferior a 5 ($1 < a/d < 5$) y porque la envoltura (H) está dimensionada en relación con el diámetro de carga (D), la curvatura de la envoltura ($1/r$), la longitud lateral de fragmentos (s), el espesor de fragmentos (t) y los parámetros usuales del material de la envoltura de tal modo que las propiedades de la envoltura están situadas en la zona de una curva límite desintegración/no desintegración de los fragmentos de la envoltura en caso de una aceleración mediante un frente de detonación liso, estando definida la curva límite del respectivo material de la envoltura por las relaciones (s/D, s/t) de la longitud lateral de fragmentos (s) respecto al diámetro de carga (D) y la longitud lateral de fragmentos (s) respecto al espesor de fragmentos (t).
2. Carga activa conmutable según la reivindicación 1, en la que los pellets (P) están repartidos de manera aleatoria respecto a su diámetro (d) y/o sus distancias mutuas (a).
3. Carga activa conmutable según la reivindicación 1, en la que los pellets (P) están ordenados de manera sistemática en el soporte (PH).
4. Carga activa conmutable según la reivindicación 1, en la que la relación de la distancia de los puntos centrales (a) de pellets (P) contiguos respecto a su diámetro (d) es superior a 1, pero inferior a 3 ($1 < a/d < 3$).
5. Carga activa conmutable según la reivindicación 1, en la que el material de la envoltura presenta un material sinterizado, incluyéndose los parámetros de sinterización usuales tiempo de sinterización y tipo de sinterización.

Fig. 1

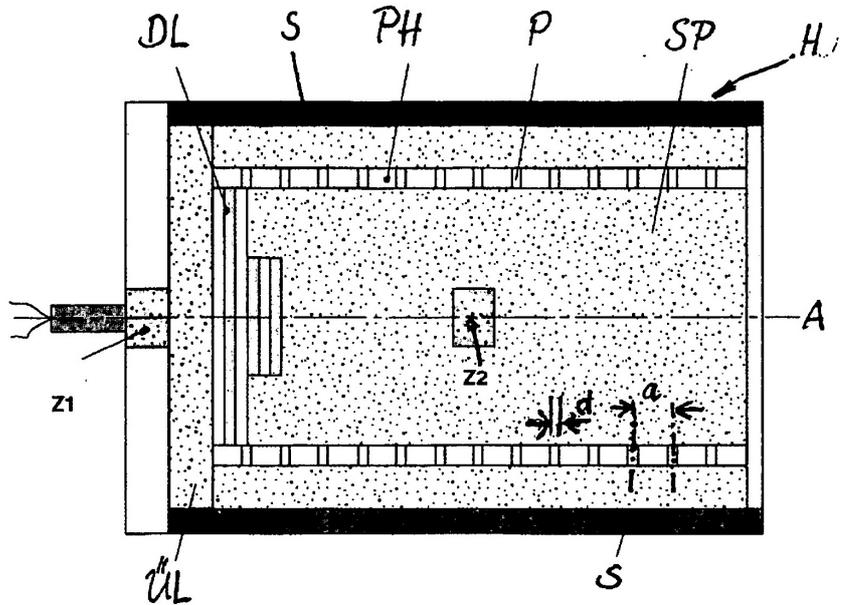


Fig. 2

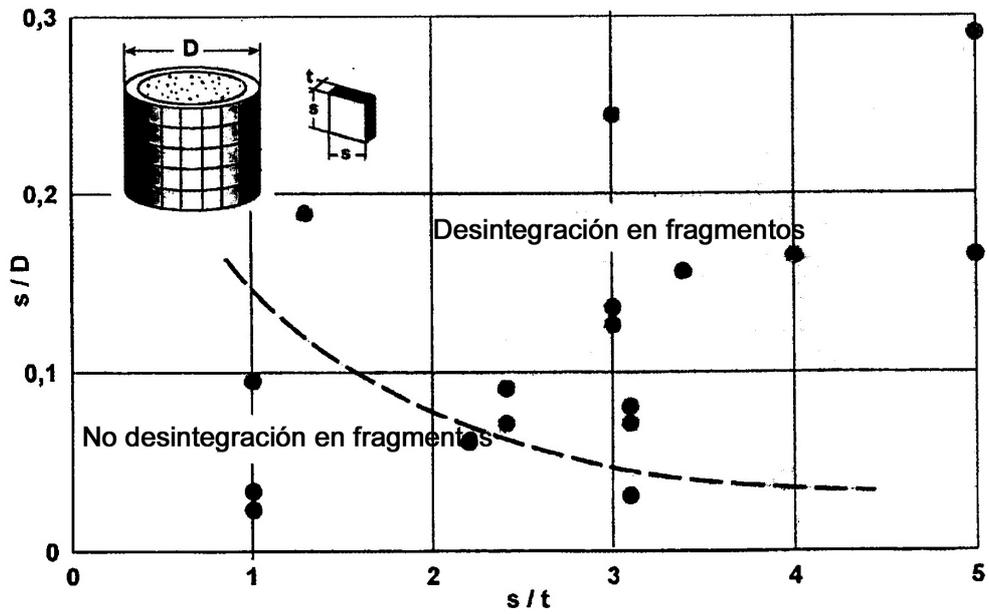


Fig. 3

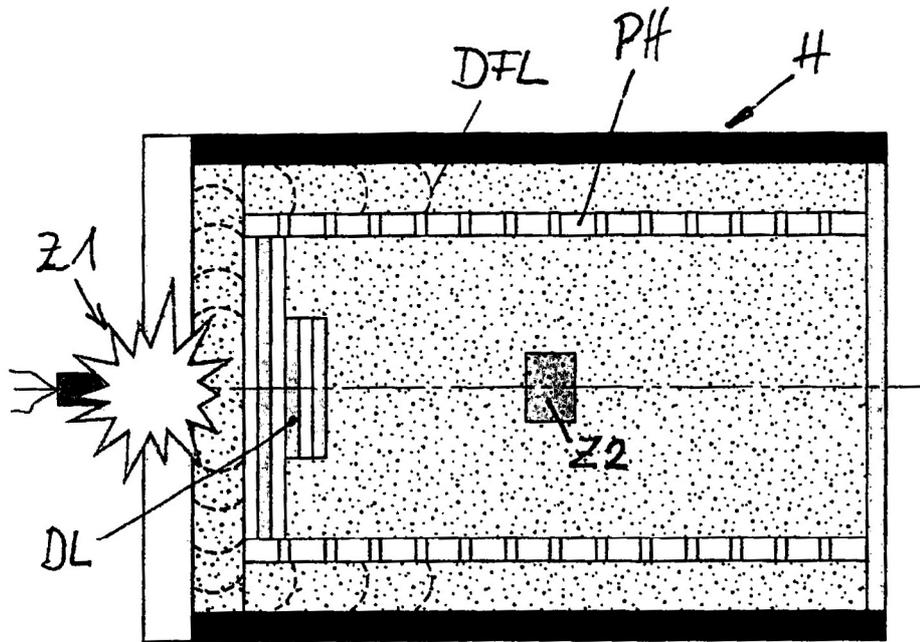


Fig. 4

