

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 352**

51 Int. Cl.:

F42B 12/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2012** **E 12000643 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018** **EP 2487451**

54 Título: **Penetrador de carga hueca**

30 Prioridad:

10.02.2011 DE 102011010977
03.03.2011 DE 102011012850

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.04.2018

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:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 662 352 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 carga hueca

5 La invención se refiere a un penetrador (1) con una cápsula (3) reforzada al menos en la zona de la punta (2) y con un orificio (8) dispuesto en la punta (2) del penetrador (1) de forma rotacionalmente simétrica al eje longitudinal (L) del penetrador que se puede cerrar por medio de un tapón (9) separable, que forma un vaso cuyo fondo se orienta hacia un inserto de carga hueca.

10 Por el documento DE 202009015942 U1 se conoce un penetrador según el preámbulo de la solicitud de patente. En el interior de la cápsula se ha dispuesto una carga hueca formada por un dispositivo de encendido, una carga explosiva y un inserto. En la iniciación de la carga explosiva el inserto produce una espiga que se puede formar en el espacio hueco delante de la carga hueca que se acelera en dirección del eje longitudinal del penetrador y que finalmente rompe la punta de la cápsula del penetrador. La solución indicada es apropiada para permitir siempre, especialmente en caso de un impacto fuerte y un vuelco inevitable del inserto, una iniciación de la carga explosiva.

15 En el documento EP 0 950 870 A2 se describe un penetrador con una cápsula reforzada al menos en la zona de la punta, que presenta una carga explosiva de carga hueca cuyo diámetro se determina en base al calibre de la carga hueca y que se distancia de la punta del penetrador por medio de un espacio hueco.

El documento US 2005/0223930 A1 describe otro penetrador con carga hueca.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es el de reducir la potencia de la espiga de carga hueca de manera controlada, a fin de mejorar el efecto explosivo en el objetivo.

Esta tarea se resuelve mediante un penetrador según la reivindicación 1.

20 La solución según la invención consiste en que el orificio en la punta del penetrador se cierra por medio de un tapón de plástico (AWM) rodeado por un vaso metálico (MB) cuyo fondo se orienta hacia el inserto (6), correspondiendo el diámetro del orificio ventajosamente al 10 – 40 % del calibre de la carga hueca.

Se considera favorable que el diámetro del orificio se ensanche en al menos el doble del grosor de pared del vaso metálico. Otra ventaja se consigue si el vaso metálico se une de forma separable a la cápsula.

25 Como consecuencia de la punta cerrada y por regla general relativamente maciza de la cápsula del penetrador se consume en el encendido de la carga hueca y en la posterior perforación de la punta maciza, por un lado, una parte de la espiga y se perturba, por otro lado, en mayor o menor medida, la parte de la espiga que sigue a la primera, dado que el agujero creado por la espiga en la punta no es lo suficientemente grande. Por esta razón la espiga de la carga hueca pierde una parte considerable de su longitud total, por lo que la potencia de la carga hueca en el objetivo, la profundidad del cráter del objetivo que se puede lograr, se reduce notablemente, dado que esta profundidad del cráter es directamente proporcional a la longitud de la espiga.

30 En el dibujo se representan de forma esquemática y simplificada unos ejemplos de realización de perforadores, que se describen a continuación con mayor detalle. Se muestra en la

Figura 1 un penetrador de carga hueca con orificio en la punta;

35 Figura 2 la pérdida de potencia de una espiga de carga hueca al atravesar la punta según el estado de la técnica anterior;

Figura 3 la espiga completamente configurada por medio del orificio en la punta;

Figura 4 un ejemplo de realización con un agujero ciego en la punta;

Figura 5 un ejemplo de realización con un tapón de plástico en el orificio;

40 Figura 6 un cierre del orificio por medio de un vaso metálico y un tapón de plástico según un ejemplo de realización conforme a la invención;

Figura 7 el ensanchamiento y el seccionamiento del vaso metálico al entrar en contacto con el objetivo.

45 El penetrador presenta en un ejemplo de realización un orificio 8 con el diámetro \varnothing_L en la punta 2 del penetrador 1, como se representa en la figura 1. El diámetro \varnothing_L de este orificio 8 se orienta en el diámetro \varnothing_S de la espiga S creada.

50 Los diámetros de espiga son del mismo orden de magnitud que el grosor de pared del inserto de carga hueca 6, que corresponde a su vez, por regla general, a aprox. un 2 – 4 % del calibre de carga hueca HL (del diámetro del embudo en la base, es decir, en el punto máximo del diámetro del embudo). El orden de magnitud típico es de unos 3 mm para un calibre de carga hueca de 100 mm. El diámetro de espiga para un calibre de carga hueca de este tipo es por lo tanto de unos 3 – 5 mm, y en la fase de extensión de la espiga hasta la particulación de la espiga (seccionamiento en partículas individuales), incluso algo mayor. La parte posterior de la espiga suele ser además algo más gruesa que la punta de la espiga.

Por lo tanto conviene que el orificio 8 se dimensione de manera suficiente para tener en cuenta todas estas características de la espiga y para evitar además las perturbaciones potencialmente posibles de la espiga al pasar por el orificio. En la figura 2 se representa esta situación con un orificio 8 demasiado pequeño en la punta 2.

Como suficiente se considera un orden de magnitud del diámetro de aprox. 5 -10 veces el diámetro de la espiga S, en el ejemplo, por lo tanto, de unos 20 – 30 mm. Este orificio 8 impide que partes de la espiga se erosionen o se perturben, con lo que toda la longitud de la espiga L contribuye a la potencia de carga hueca, como se muestra en la figura 3. Si las exigencias de perforación formuladas al penetrador (la dureza o el grosor del objetivo en la lista de objetivos) no son excesivas, se puede ampliar un poco más el margen de seguridad, es decir, agrandar el orificio 8 en la punta 2, para asegurarse el éxito en el caso de que además se produzcan ligeras asimetrías de la espiga S (curvatura de la espiga), lo que puede ocurrir en ocasiones si las cargas huecas no se fabrican exactamente simétricas y también si la cápsula se rompe de forma no totalmente simétrica con la detonación.

Tanto los ensayos experimentales como las simulaciones numéricas han mostrado que los orificios como éstos en la punta no influyen negativamente ni en la potencia de perforación en el objetivo (estructuras como, por ejemplo, paredes de edificios), ni en la integridad de la cápsula del penetrador al atravesar el objetivo. Así se ha podido demostrar que, aparte del incremento de la potencia de la carga hueca, no hay que temer reducciones de potencia inesperadas en el penetrador.

Sin embargo, un orificio 8 de este tipo en la punta del penetrador 2 más bien no se considera ventajoso para el empleo operativo (almacenamiento, transporte, etc.) de una carga hueca de penetrador 1, dado que existe la posibilidad de que, de manera no deseada, el polvo, la suciedad y otras partículas pueden llegar al interior del espacio hueco 7 de la carga hueca delante del inserto 6. Los mismos pueden ensuciar y dañar a su vez el inserto de carga hueca 6 o incluso obstruir el espacio hueco necesario 7. Todo esto sería muy perjudicial para la potencia de la carga hueca.

Según la figura 4, los cierres 9 (tornillos, tapones y otros elementos similares) de material de baja densidad, como por ejemplo plástico (Figura 5), pueden remediarlo.

La típica lista de objetivos de una carga hueca de penetrador como ésta se divide normalmente en dos:

- dureza y objetivos semiduros en espacios abiertos (por ejemplo vehículos blindados),
- estructuras (edificios, búnkeres, etc.) que hay que perforar y cuyas instalaciones interiores se tienen que poner fuera de servicio.

Para la primera categoría se necesita la carga hueca y para la segunda el penetrador, que por una parte tiene que penetrar y por otra actuar a continuación en el interior como carga de presión y carga de fraccionamiento.

Por lo tanto, el incremento de potencia de la carga hueca como consecuencia del orificio 8 en la punta del penetrador 2 sólo sirve para objetivos duros y semiduros en espacio abierto. Dentro de las estructuras (edificios, búnkeres, etc.) no se necesita la potencia de carga hueca, sino únicamente el efecto de presión y de fraccionamiento del penetrador. Al contrario, dentro de las estructuras ni siquiera se desea la formación de la espiga de carga hueca S, dado que los objetivos en las estructuras (en el supuesto de que puedan existir objetivos de carga hueca, lo que en realidad no debería ser así) de todas las maneras sólo se alcanzarían por azar, es decir, raras veces. Por otra parte, esta espiga podría perforar las paredes del edificio con relativa facilidad y volver a salir del edificio, lo que en ocasiones podría dar lugar a que impactara en objetos situados fuera del edificio (objetivos colaterales), algo que no se desea en absoluto. Este riesgo existe especialmente en los así llamados escenarios MOUT (Military Operations in Urban Terrains), en los que objetos no militares se encuentran con frecuencia unos al lado de otros.

En estructuras relativamente duras, por ejemplo paredes gruesas de hormigón, el embudo de carga hueca se deforma automáticamente de manera muy fuerte durante su perforación a causa del movimiento de avance de la carga explosiva, con lo que se evita la formación de una espiga potente. En estructuras más finas, por ejemplo paredes finas de ladrillo, éste no es necesariamente el caso dado que el propio embudo de carga hueca provoca cierto efecto de apoyo para la carga explosiva. Sin embargo, en este caso existiría un mayor peligro, puesto que la perforación de paredes tan finas no provocaría una erosión fuerte de la espiga ni tampoco una reducción de potencia importante.

Este peligro se evita ahora ventajosamente con el orificio propuesto 8 en la punta 2 del penetrador 1. Al entrar en contacto con el objetivo, el tapón de plástico 9 antes propuesto (compárese figura 5) de menor densidad se introduce durante la perforación de la pared a presión en el interior del penetrador, al igual que otras partes de la pared y otros materiales del objetivo. Estas impurezas provocan exactamente el efecto que se pretendía evitar con éxito durante el transporte y almacenamiento antes citados; a saber, la suciedad, el deterioro, etc. del inserto de carga hueca y, por consiguiente, la reducción de la potencia de la espiga o la total supresión de su formación.

Según la invención el cierre se diseña exactamente para deteriorar el inserto de carga hueca de forma más controlada y para garantizar de este modo que la potencia de la espiga se reduzca suficientemente o que la formación de la espiga S se suprima con seguridad. Con esta finalidad se propone según la figura 6 un tapón AWM, MB, que comprende la estructura y el funcionamiento de una barra PELE. Un a barra PELE (penetración con mayor efecto lateral) se compone de un vaso metálico MB (por ejemplo de aluminio), en cuyo centro se integra un elemento

de ensanchamiento compresible AWM (por ejemplo de plástico como PE, etc.). El fondo del vaso metálico se orienta hacia el inserto 6. Como se ilustra en la figura 7, en caso de perforación del objetivo el material del objetivo comprime este elemento de ensanchamiento AWM, por lo que ejerce una presión de compresión sobre el vaso metálico MB, que como consecuencia se ensancha y se fracciona formando metralla. Esta metralla presenta ahora también en dirección lateral un vector de velocidad.

En la figura 6 se esboza un orificio 8 cerrado por medio de un tapón PELE de este tipo. El diámetro \varnothing_L del orificio 8 debería agrandarse convenientemente en el doble del grosor de pared de la cápsula de Al (grosor de pared de la cápsula aprox. 1 – 2 mm), para evitar que la espiga S entre en contacto con el material más denso de la cápsula 3. El tapón debe presentar una fricción suficiente en el orificio 8 para que se pueda generar una presión de compresión suficiente. Esto se puede conseguir a través de medidas de adhesión, picado de las superficies, roscas y otras similares.

El sucesivo ensanchamiento lateral al atravesar el objetivo se indica en la figura 7 en tres pasos de tiempo t_1 , t_2 , t_3 . El tapón PELE AWM, MB se acelera en el espacio interior 7 del penetrador y, debido a la presión de compresión del AWM (aquí con relleno de plástico), se ensancha el vaso metálico MB. Posteriormente se fracciona y produce la metralla SP, que sale volando y se separa alcanzando y dañando fuertemente el inserto de carga hueca 6, junto con el tapón AWM. La potencia de la espiga se reduce así de forma controlada, tal como se desea, o se suprime por completo.

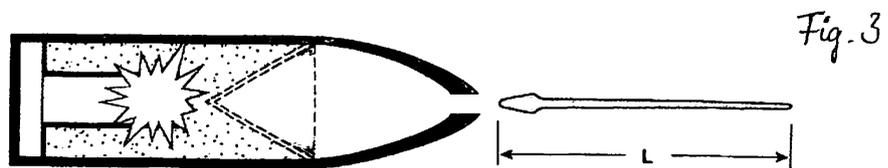
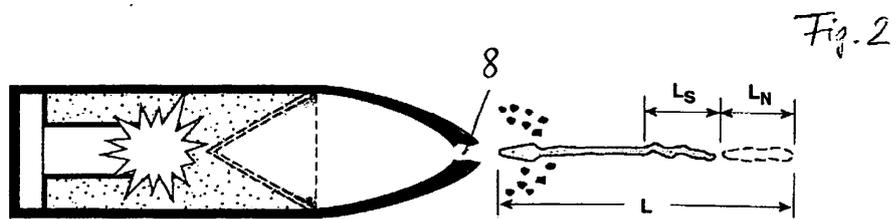
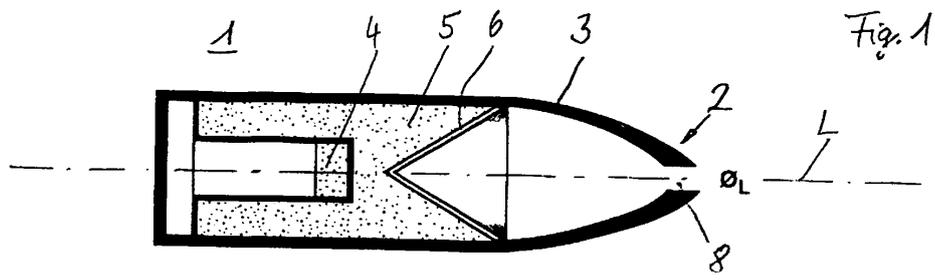
El orificio 8 en la punta 2 del penetrador 1 y el tapón de cierre 9, AWM combinan así entre sí dos características positivas: la potencia de la espiga se incrementa donde haga falta y se reduce / suprime donde no haga falta.

Lista de referencias

- 1 Penetrador
- 2 Punta de la cápsula
- 3 Cápsula
- 4 Sistema de encendido
- 5 Carga explosiva
- 6 Inserto
- 7 Espacio hueco delante del inserto
- 8 Orificio
- 9 Tapón
- 10 Perforación de agujero ciego
- 11 Alma
- AWM Elemento de ensanchamiento
- L Longitud total de la espiga
- L_N Pérdida debida a la perforación de la punta
- L_S Pérdida debida a la perturbación en la pared exterior de la perforación
- MB Vaso metálico
- \varnothing_L Diámetro del orificio
- S Espiga
- SP Metralla
- $t_{1...3}$ Momentos 1 ... 3
- Z Objetivo

REIVINDICACIONES

- 5 1. Penetrador (1) con una cápsula (3) reforzada al menos en la zona de la punta (2), con un sistema de encendido (4) dispuesto por la parte trasera, que coopera con una carga explosiva de carga hueca (5), estando la carga explosiva de carga hueca cerrada por la parte delantera por un inserto de carga hueca (6), y con un orificio (8) dispuesto en la punta (2) del penetrador (1) de forma rotacionalmente simétrica al eje longitudinal (L) del penetrador, caracterizado por que el orificio (8) se cierra por medio de un tapón de plástico de material de ensanchamiento compresible (AWM), que está rodeado por un vaso metálico (MB), orientándose el fondo del vaso metálico (MB) hacia el inserto de carga hueca (6).
- 10 2. Penetrador según la reivindicación 1, caracterizado por que el diámetro (\varnothing_L) del orificio (8) es de un 10 – 40 % del calibre de la carga hueca.
- 15 3. Penetrador según la reivindicación 1, caracterizado por que el diámetro (\varnothing_L) del orificio (8) se ensancha en al menos el doble del grosor de pared del vaso metálico (MB).
4. Penetrador según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que el vaso metálico (MB) se une de forma separable a la cápsula (3).



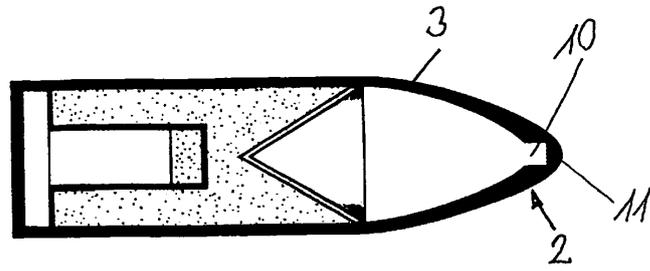


Fig. 4

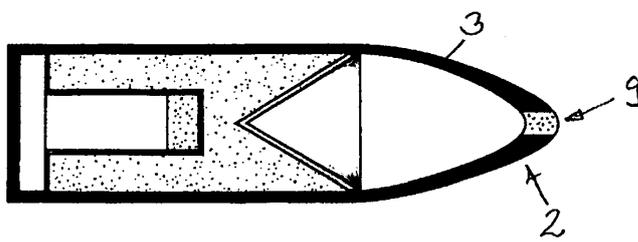


Fig. 5

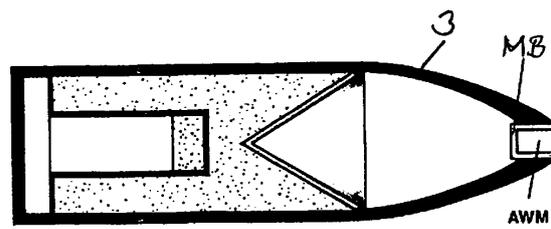


Fig. 6

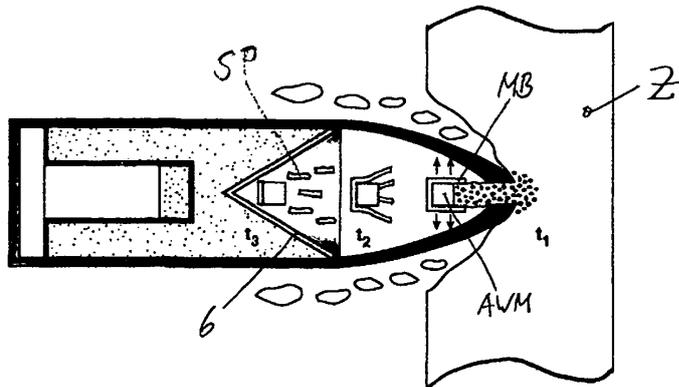


Fig. 7