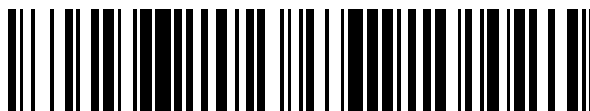


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 678 368**

51 Int. Cl.:

**F42B 12/80** (2006.01)

**F42B 12/20** (2006.01)

**F42B 33/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2015 PCT/EP2015/054713**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2015 WO15132381**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2015 E 15707987 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 3114426**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una ojiva de gran calibre y ojiva fabricada según este procedimiento**

30 Prioridad:  
**07.03.2014 DE 102014103105**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.08.2018**

73 Titular/es:  
**RHEINMETALL WAFFE MUNITION GMBH  
(100.0%)  
Heinrich-Ehrhardt-Strasse 2  
29345 Unterlüss, DE**

72 Inventor/es:  
**DAU, OLE**

74 Agente/Representante:  
**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 678 368 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

Procedimiento para la fabricación de una ojiva de gran calibre y ojiva fabricada según este procedimiento

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una ojiva de gran calibre con una envoltura de ojiva que encierra una carga explosiva hecha a partir de un explosivo en polvo aglutinado, estando dispuesta entre la carga explosiva y la pared interior de la envoltura de ojiva una capa de compensación de un material elástico. La invención se refiere también a un proyectil explosivo fabricado según este procedimiento.
- 10 El explosivo insensible debe estar situado en la envoltura de proyectil de manera desacoplada respecto a la pared interior del proyectil. Como resultado del comportamiento diferente de la dilatación volumétrica del explosivo y del material de la envoltura de proyectil en presencia de fluctuaciones de temperatura, dicho desacoplamiento es necesario para evitar la formación de grietas en el explosivo.
- 15 El documento DE102012000011A1 da a conocer un proyectil explosivo estabilizado por rotación con una envoltura de carga (liner) hecha de un material elástico y situada entre la envoltura de proyectil y la carga explosiva. A fin de evitar la formación de grietas en la carga explosiva en la zona del eje longitudinal central se ha dispuesto centralmente un nervio de separación a lo largo del eje longitudinal.
- 20 El documento DE102006034891A1 describe un liner con al menos un reborde o una leva para evitar el deslizamiento del liner.
- El revestimiento del cuerpo interior del proyectil se realiza, por lo general, con un cuerpo hueco de plástico, un llamado liner, que se fabrica, por ejemplo, mediante la técnica de moldeo por soplado. Éste se introduce en el
- 25 cuerpo de proyectil metálico antes de fundirse la carga explosiva y se le da su forma nominal mediante la aplicación de aire y calor.
- Otro procedimiento es conocido, por ejemplo, por el documento EP1338860B1. En este caso, debido a los diferentes coeficientes de dilatación volumétrica de la carga explosiva y del material de la envoltura de ojiva, una envoltura de
- 30 plástico elástica en forma de saco debe provocar un desacoplamiento de la carga explosiva respecto a la pared interior de la envoltura de ojiva en presencia de fluctuaciones de temperatura. Ésta se introduce en el espacio interior de la envoltura de ojiva a través de una boca de la envoltura de ojiva antes de introducirse la carga explosiva.
- El procedimiento conocido tiene, entre otros, la desventaja de que la boca usada para enroscar la espoleta de ojiva tiene un diámetro pequeño, de modo que tanto la introducción y el posicionamiento del liner en el espacio interior de la envoltura de ojiva como la introducción de la carga explosiva fundible y, por lo general, altamente viscosa en el liner requieren demasiado tiempo. Dado que el material del liner conocido no tiene a menudo una elasticidad suficiente y presenta además grandes tolerancias respecto a su longitud y diámetro, el liner se tiene que plegar varias veces durante la introducción en la envoltura de ojiva y los "pliegues" resultantes se tienen que adaptar a la
- 35 geometría interior de la envoltura de ojiva en varias etapas de trabajo.
- Además, liner conocidos presentan a menudo en la zona de fondo deformaciones y pliegues, propios de la fabricación, que impiden revestir completamente la zona de fondo de la envoltura de ojiva.
- 45 El documento DE102009022495A1 da a conocer un procedimiento para la fabricación de un proyectil explosivo de gran calibre con un liner elástico, integrado entre la carga explosiva y la pared interior. En este caso, la envoltura de proyectil está diseñada con dos partes, introduciéndose el liner en la sección de envoltura de proyectil trasera y la carga explosiva en el liner antes de unirse entre sí las dos envolturas de proyectil. El documento DE102005050973A1 da a conocer otro proyectil explosivo. En este caso se ha previsto una capa intermedia de
- 50 silicona al menos en zonas parciales entre la carga explosiva y la superficie interior del cuerpo de proyectil.
- Dado que el liner no se apoya a menudo en toda la superficie de la envoltura de ojiva, la suciedad se puede acumular de manera no deseada entre el liner y la envoltura de ojiva.
- 55 El documento US5,054,399A da a conocer una envoltura de artillería o munición que presenta una carcasa exterior hueca con un revestimiento interior que atenúa el golpe y está hecho a partir de capas sucesivas de material de impedancia acústica decreciente. De este modo se debe reducir la sensibilidad al golpe y la sensibilidad al autoencendido de la munición.
- 60 La invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento del tipo mencionado al inicio que garantice asimismo en relación con fluctuaciones de temperatura un desacoplamiento completo del explosivo de la envoltura de ojiva mediante una capa de compensación. La capa de compensación descansa exactamente en la pared interior de la envoltura de ojiva, de modo que se compensan defectos superficiales, tales como abolladuras, etc., que podrían estar presentes entre la capa de compensación y la pared interior de la envoltura de ojiva (evitación de la formación de pliegues). Se da a conocer además una ojiva fabricada según este procedimiento.
- 65

Este objetivo se consigue según la invención con respecto al procedimiento mediante las características de la reivindicación 1 y 6 con respecto a la ojiva mediante las características de la reivindicación. Otras configuraciones de la invención particularmente ventajosas se dan a conocer en las reivindicaciones secundarias.

5 La invención se basa esencialmente en la idea de no usar como capa de compensación entre la carga explosiva y la pared interior de la envoltura de ojiva una envoltura de plástico prefabricada que se tenga que introducir en el espacio interior de la envoltura de ojiva a través de una boca relativamente estrecha de la envoltura de ojiva, sino prever un doble revestimiento interior que se pueda introducir fácilmente en la envoltura de ojiva a través de la boca de la misma. El primer revestimiento, que descansa en la pared interior de la envoltura de ojiva y sirve como capa de unión, tiene una pequeña adherencia en comparación con el segundo revestimiento que está situado en el lado de la carga explosiva y directamente a continuación del primer revestimiento. El segundo revestimiento, configurado de manera elástica, se ha seleccionado de modo que presenta la misma (al menos esencialmente la misma) composición química que el aglutinante de plástico de la carga explosiva.

10  
15 Debido a los componentes químicos idénticos del segundo revestimiento y del aglutinante del explosivo en polvo aglutinado, la carga explosiva se une por arrastre de material al segundo revestimiento, de modo que ya no es posible una separación de los dos elementos adhesivos después de la polimerización de los componentes de la carga explosiva. Dado que el primer revestimiento tiene solo una pequeña adherencia en comparación con el segundo revestimiento y, por tanto, en comparación también con la carga explosiva, se garantiza también el desacoplamiento requerido entre la envoltura de ojiva y la carga explosiva.

20 Para ejecutar el procedimiento de la invención, el primer revestimiento de poca adherencia se aplica primero en la pared interior de la envoltura de ojiva al aplicarse este revestimiento mediante pintura por pulverización o "giro". En este caso, el revestimiento se vuelve muy fluido con un diluyente adecuado y se aplica mediante introducción y "giro" sobre la superficie.

25 Después de secarse el primer revestimiento se aplica a continuación sobre el mismo el segundo revestimiento, cuyo material corresponde al aglutinante de plástico del explosivo. Con este fin se procede de manera análoga al primer revestimiento.

30 Por último, después de la polimerización del segundo revestimiento, la carga explosiva en polvo aglutinado se introduce en la envoltura de ojiva revestida internamente en el procedimiento de fundición.

35 Si la envoltura de ojiva esté hecha de un material corrosivo, por ejemplo, acero, ha resultado ventajoso usar como primer revestimiento la pintura anticorrosiva (pintura antioxidante), necesaria en cualquier caso, que se mezcla con un aditivo que reduce la adherencia de la pintura anticorrosiva. Los revestimientos de este tipo con dichas propiedades están disponibles en el comercio y son conocidos.

40 En este sentido, los aditivos, que resultan ventajosos para la reducción de la adherencia de la pintura anticorrosiva, son en particular el ETFE/PFA/FEP o PTFE.

45 Para conseguir entonces que la capa de compensación descansa exactamente en la pared interior de la envoltura de ojiva, está previsto según la invención que como capa de compensación entre la carga explosiva y la pared interior de la envoltura de ojiva esté integrado un revestimiento interior doble. El primer revestimiento, apoyado en la pared interior de la envoltura de ojiva, sirve como capa de unión de poca adherencia. El segundo revestimiento en el lado de la carga explosiva, que se sitúa a continuación del primer revestimiento por arrastre de material entre el primer revestimiento y el explosivo, se ha seleccionado de modo que presenta la misma (al menos esencialmente la misma) composición química que el aglutinante de plástico de la carga explosiva. Entre la primera pintura anticorrosiva (de adherencia reducida) y el "segundo revestimiento aglutinante" hay una pequeña unión adhesiva que se separa de manera deseada en caso de una dilatación/contracción volumétrica del explosivo que depende de la temperatura.

50 Este tipo de solución simplifica o acelera la fabricación, así como el mecanizado de la carga explosiva insensible. Además, se impiden defectos posteriores en el explosivo, tales como burbujas o grietas. Se impide la suciedad superficial, producida hasta el momento, entre el liner y la pared interior de la ojiva. Asimismo, es posible una adaptación exacta del liner a una geometría interior irregular de la envoltura de ojiva. El llenado completo del cuerpo de proyectil se realiza sin pliegues y sin errores. Se elimina también eficazmente un deslizamiento del liner. El desacoplamiento del explosivo de la envoltura de proyectil se garantiza en todas las condiciones. Se impiden también la suciedad, así como defectos de fundición en el explosivo. Además se puede implementar un revestimiento exacto o una adaptación exacta a una geometría interior irregular de la envoltura de proyectil. La protección del explosivo se consigue mediante el revestimiento interior unido por arrastre de material, lo que proporciona también un desacoplamiento evidente del explosivo respecto a la envoltura de proyectil.

65 Otros detalles y ventajas de la invención se derivan del siguiente ejemplo de realización explicado por medio de una figura.

La figura muestra el corte longitudinal de una ojiva estabilizada por rotación, identificada con el número 1 y representada solo esquemáticamente, que se puede disparar, por ejemplo, desde un obús blindado. La ojiva 1 comprende una envoltura de ojiva 2 de acero con una parte de fondo 3 y una parte delantera ojival 4, en la que se encuentra una boca 5, en la que se puede enroscar una espoleta de ojiva (no representada).

5 La envoltura de ojiva 2 encierra una carga explosiva 6, hecha a partir de una mezcla de explosivo insensible en polvo aglutinado, estando dispuesta una capa de compensación 8 entre la carga explosiva 6 y la pared interior 7 de la envoltura de ojiva 2.

10 Según la invención, la capa de compensación 8 está compuesta de dos revestimientos diferentes 9, 10, unidos entre sí por arrastre de fuerza. El primer revestimiento 9 está formado por una pintura anticorrosiva comercial (pintura antioxidante) que, a diferencia de las pinturas anticorrosivas estándar, presenta un porcentaje definido de componentes reductores de adherencia, de modo que el revestimiento interior endurecido tiene una adherencia reducida contra la suciedad u otros revestimientos. Las pinturas antioxidantes de este tipo pueden ser Rhenotherm Jumbo I/II/III con un aditivo (por ejemplo, ETFE/PFA/FEP) que reduce la adherencia de la pintura anticorrosiva en el

15 segundo revestimiento.

El segundo revestimiento 10 está hecho de un plástico elástico, cuya composición puede corresponder a la del aglutinante de plástico de la carga explosiva. Si se usa poliuretano como aglutinante de plástico de una mezcla de

20 explosivo con contenido de hexógeno y/u octógeno, el segundo revestimiento 10 está compuesto también preferentemente de poliuretano. El espesor de capa a aplicar depende aquí del volumen interior y de las influencias esperadas de la temperatura y del medio ambiente. Así, por ejemplo, el espesor de capa deberá ser aproximadamente de 0,5 a 1 mm en caso de un volumen interior de 3 dm<sup>3</sup> a 10 dm<sup>3</sup> y una temperatura activa de -52 °C a + 71 °C.

25 Para la fabricación de la ojiva 1 se aplica primero sobre la pared interior 7 de la envoltura de ojiva 2 el primer revestimiento 9 con el aditivo reductor de adherencia al aplicarse el revestimiento preferentemente a través de la boca 5, por ejemplo, mediante pintura por pulverización.

30 Después de secarse el primer revestimiento 9 se aplica sobre el mismo el segundo revestimiento 10 al aplicarse asimismo a través de la boca 5 preferentemente mediante pintura o "giro".

Por último, después de la polimerización del segundo revestimiento 10 se introduce la carga explosiva en polvo aglutinado 6 en el procedimiento de fundición en la envoltura de ojiva 2 revestida internamente. Después de

35 endurecerse la carga explosiva 6 se puede cerrar a continuación la boca 5, por ejemplo, mediante un tornillo elevador o, dado el caso, también directamente mediante una espoleta de ojiva.

**Lista de números de referencia**

- 40 1 Ojiva  
 2 Envoltura de ojiva  
 3 Parte de fondo  
 4 Parte delantera  
 5 Boca
- 45 6 Carga explosiva  
 7 Pared interior  
 8 Capa de compensación  
 9 (Primer) revestimiento  
 10 (Segundo revestimiento)
- 50

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de una ojiva (1) de gran calibre con una envoltura de ojiva (2) que encierra una carga explosiva (6), hecha a partir de un explosivo en polvo aglutinado, estando dispuesta entre la carga explosiva (6) y la pared interior (7) de la envoltura de ojiva (2) una capa de compensación (8) de un material elástico, estando prevista como capa de compensación (8) un revestimiento interior doble (9, 10), con las características:
- 10 a) en la pared interior (7) de la envoltura de ojiva (2) se aplica primero un primer revestimiento (9) de poca adherencia que sirve como capa de unión,  
 b) después de secarse el primer revestimiento (9) se aplica sobre el mismo un segundo revestimiento (10) de plástico, cuyo material corresponde al aglutinante de plástico de la carga explosiva (6) que se va a introducir en la envoltura de ojiva (2), y  
 d) después de la polimerización del segundo revestimiento (10), la carga explosiva en polvo aglutinado (6) se introduce en la envoltura de ojiva (2), revestida internamente, en el procedimiento de fundición, siendo imposible después de la polimerización de los componentes de la carga explosiva (6) una separación de la unión por arrastre de material entre la carga explosiva (6) y el segundo revestimiento (10).
- 20 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en caso de una envoltura de ojiva (2) de acero se usa como primer revestimiento (9) una pintura anticorrosiva con un aditivo que reduce la adherencia de la pintura anticorrosiva.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el primer revestimiento (9) se aplica mediante pintura por pulverización.
- 25 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el segundo revestimiento (10) se aplica mediante pintura o "giro".
- 30 5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** los revestimientos (9, 10) se aplican a través de la boca (5).
- 35 6. Ojiva con una envoltura de ojiva (2) que encierra una carga explosiva (6), hecha a partir de un explosivo en polvo aglutinado, estando dispuesta entre la carga explosiva (6) y la pared interior (7) de la envoltura de ojiva (2) una capa de compensación (8) de un material elástico, estando prevista como capa de compensación (8) un revestimiento interior doble (9, 10), **caracterizada por que** la capa de compensación (8) comprende un primer revestimiento (9) de poca adherencia, que está situado a continuación de la pared interior (7) de la envoltura de ojiva (2) y configurado como capa de unión, y un segundo revestimiento elástico (10) situado a continuación del primer revestimiento (9), estando hecho el segundo revestimiento (10) de un material que corresponde al aglutinante de plástico de la carga explosiva (6) y siendo imposible una separación de la unión por arrastre de material entre la carga explosiva (6) y el segundo revestimiento (10).
- 40 7. Ojiva de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada por que** en caso de una envoltura de ojiva (2) de acero, el primer revestimiento (9) está hecho de un material anticorrosivo con al menos un aditivo que reduce la adherencia del material anticorrosivo.
- 45 8. Ojiva de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada por que** en el caso del aditivo reductor de la adherencia se trata de ETFE/PFA/FEP o propiedades antiadherentes similares.

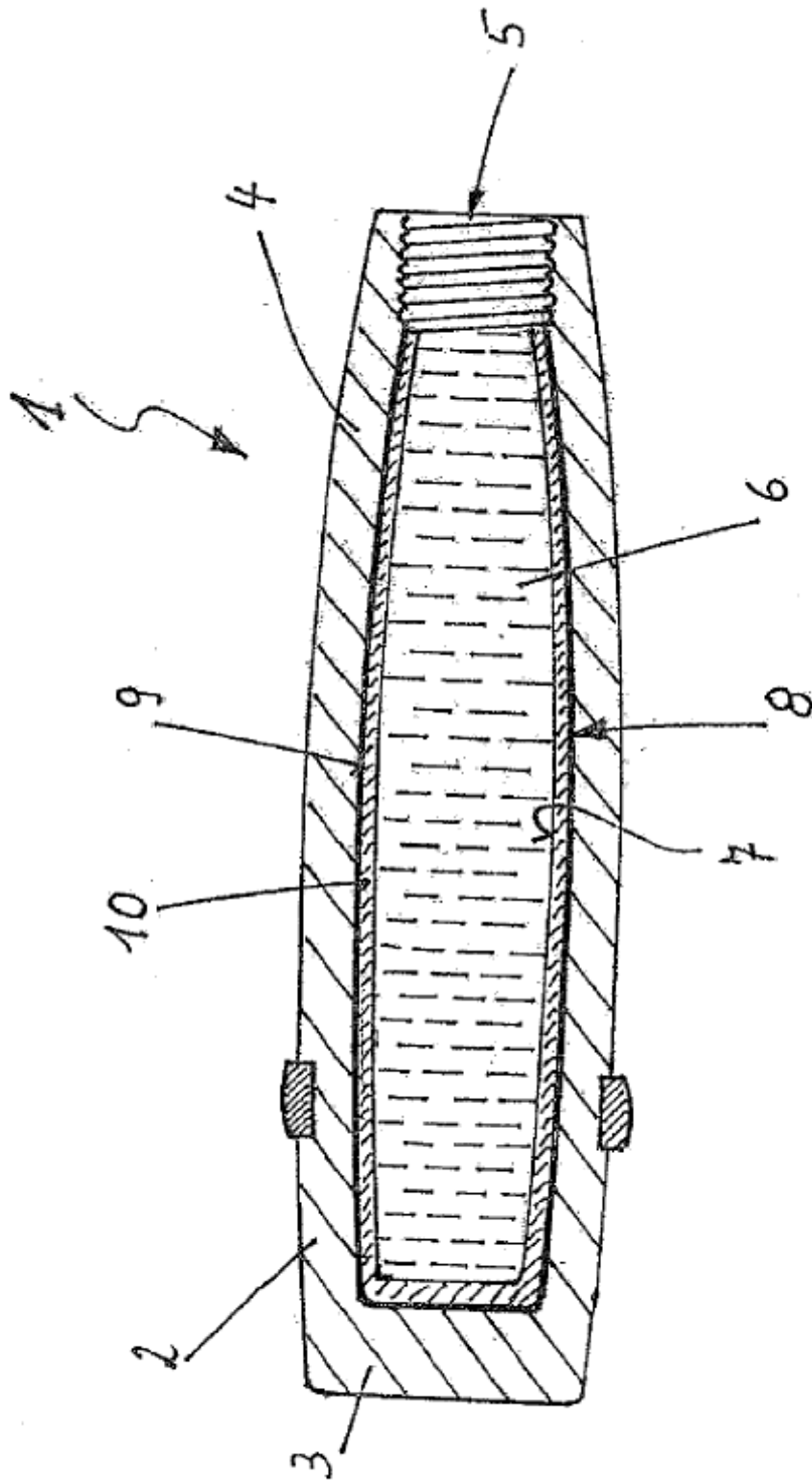


FIG. 1