

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 920 801**

51 Int. Cl.:

**F42B 12/06** (2006.01)

**F42B 12/20** (2006.01)

**F42B 12/52** (2006.01)

**F42C 19/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2019 E 19208948 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2022 EP 3663703**

54 Título: **Cabeza de combate perforante**

30 Prioridad:

**07.12.2018 FR 1872415**

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

**09.08.2022**

73 Titular/es:

**NEXTER MUNITIONS (100.0%)  
13 Route de la Minière  
78034 Versailles Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**BOULANGER, RÉMI y  
NOZERES, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

ES 2 920 801 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

Cabeza de combate perforante

- 5 [0001] El campo técnico de la invención es el de las cabezas de combate perforantes que comprenden una barra rodeada al menos en parte por al menos un material energético.
- 10 [0002] Se ha propuesto, en particular en la patente US3302570, un proyectil que comprende una barra perforante, por ejemplo de aleación de tungsteno, rodeada por una composición incendiaria que a su vez está rodeada por un cuerpo de proyectil cuya parte delantera permite mejorar la perforación de un blanco.
- [0003] Tal proyectil tiene capacidad tanto perforante como incendiaria. Sin embargo, la cantidad de material energético transportado sigue siendo modesta y el efecto de onda de choque que se obtiene es muy limitado.
- 15 [0004] También se conoce por la patente US6135028 un proyectil que tiene dos modos de funcionamiento: un modo perforante que está asegurado por un núcleo que contiene una carga explosiva y un modo anti blanco ligero que está asegurado por una envoltura que genera fragmentos que son puestos en movimiento por un anillo explosivo. Con este proyectil, la carga que rodea la barra se expulsa al impactar contra un blanco duro. Solo el explosivo contenido dentro de la barra puede iniciarse dentro del blanco. La masa de explosivo utilizada, por lo tanto, queda reducida y se favorece el efecto de proyección de los fragmentos de la barra frente al efecto de onda de choque.
- 20 [0005] También se conoce por la patente EP0886121 un proyectil que comprende una granada perforante cargada de explosivo. Esta granada está dispuesta axialmente en una vaina que genera fragmentos y que también contiene una carga explosiva periférica. En esta patente, como en la precedente, solo la carga explosiva contenida en la granada perforante puede activarse dentro de un blanco. La masa de explosivo utilizada, por lo tanto, queda reducida y se favorece el efecto de proyección de los fragmentos de la granada frente al efecto de onda de choque.
- 25 [0006] Hoy en día existe la necesidad de definir cabezas de combate que tengan una capacidad perforante reforzada y que sean capaces de generar un efecto de onda de choque reforzado dentro de un blanco o detrás de una pared.
- 30 [0007] Así, la invención tiene como objeto una cabeza de combate perforante que comprende una barra perforante rodeada al menos en parte por al menos un material energético, y que comprende un medio de cebado del material energético, cabeza de combate que se caracteriza por el hecho de que la barra es solidaria de dos bridas, una brida delantera y una brida trasera, donde la barra se extiende delante de la brida delantera, las bridas y la barra delimitan un volumen anular en el cual está dispuesto el o los material(es) energético(s), cabeza de combate que comprende una envoltura cilíndrica que rodea el o los materiales energéticos, donde la
- 35 [0007] Así, la invención tiene como objeto una cabeza de combate perforante que comprende una barra perforante rodeada al menos en parte por al menos un material energético, y que comprende un medio de cebado del material energético, cabeza de combate que se caracteriza por el hecho de que la barra es solidaria de dos bridas, una brida delantera y una brida trasera, donde la barra se extiende delante de la brida delantera, las bridas y la barra delimitan un volumen anular en el cual está dispuesto el o los material(es) energético(s), cabeza de combate que comprende una envoltura cilíndrica que rodea el o los materiales energéticos, donde la envoltura está constituida por una fina lámina de material sintético o por un material explosivo con un aglomerante plástico termoendurecible que integra en su composición fibras de vidrio o de carbono.
- 40 [0008] Ventajosamente, el material energético podrá ser un material con efecto termobárico.
- 45 [0009] La cabeza de combate perforante podrá comprender una envoltura cilíndrica que rodee el o los materiales energéticos.
- [0010] La envoltura podrá estar constituida por una fina lámina de material sintético.
- 50 [0011] Según una forma de realización, el material energético podrá comprender un explosivo secundario que incorpore un agente potenciador de la onda de choque, como el aluminio o el perclorato de amonio.
- [0012] En ese caso, el medio de cebado podrá comprender al menos un anillo de relés de detonación solidarios de al menos una de las bridas.
- 55 [0013] Según otra forma de realización, el material energético podrá comprender un gel dispersable combustible en el aire.
- [0014] El material energético podrá ser un gel que combine un combustible como el nitrometano y al menos un material potenciador de la onda de choque, como el aluminio.
- 60 [0015] El medio de cebado podrá comprender al menos un anillo de explosivo de cebado interpuesto entre la barra y el material energético, anillo que, a su vez, es iniciado por al menos un anillo de iniciadores.
- 65 [0016] Según una forma particular de realización, la barra y las bridas podrán estar hechas en forma de una sola pieza.

[0017] La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción siguiente de diferentes modos de realización, descripción hecha en referencia a los dibujos anexos y en los cuales:

5 [Fig. 1]: muestra en sección longitudinal una cabeza de combate según una primera forma de realización de la invención;

[Fig. 2]: es una sección transversal de esta cabeza de combate, según el plano cuyo trazo AA se identifica en la figura 1;

10 [Fig. 3]: muestra en sección longitudinal una primera variante de ejecución de la brida delantera;

[Fig. 4]: muestra en sección longitudinal una segunda variante de ejecución de la brida delantera;

15 [Fig. 5] representa una cabeza de combate según una segunda forma de realización de la invención.

[0018] En referencia a la figura 1, una cabeza de combate 1 según una primera forma de realización de la invención comprende una barra 2 perforante que es solidaria de dos bridas 3a y 3b. La barra 2 se fabrica, por ejemplo, de un material denso como el tungsteno.

20 [0019] También puede hacerse de acero de altas prestaciones mecánicas (acero martensítico envejecido). Para esta última forma de realización, un proceso de fabricación aditiva (fusión por láser) permitirá obtener en particular una arquitectura monolítica que combine la barra 2 y las dos bridas 3<sup>a</sup>, 3b en una única pieza, lo que garantizará una optimización del comportamiento mecánico del conjunto.

25 [0020] La función de la barra 2 es asegurar la perforación de una pared de un blanco (no representado).

[0021] La cabeza de combate 1 es solidaria de un proyectil (no representado) tal como un misil o un cohete, o incluso un proyectil disparado por un sistema de arma (cañón de tanque o de artillería).

30 [0022] El proyectil es impulsado por una velocidad V que le transmite el sistema de arma o un propulsor (misil o cohete). Esta velocidad V es aquella a la que la barra impacta contra una pared cuya perforación asegura.

35 [0023] Las bridas 3a y 3b se solidarizan con la barra 2, por ejemplo, por roscado o por soldadura si la barra y la brida de cierre son de materiales diferentes (por razones de ahorro de masa o posicionamiento del centro de gravedad...).

40 [0024] A modo de ejemplo, se pueden prever una barra de tungsteno y una brida de acero de alta resistencia. Como se ha especificado anteriormente, las bridas también pueden, en el caso de utilizar un proceso de fabricación aditiva, formar una única pieza con la barra. En ese caso, se fabrican de un mismo material que garantice la resistencia mecánica de la cabeza de combate a las fuerzas durante el uso (el tiro, en particular) al mismo tiempo que garantice el rendimiento terminal en relación con la perforación de estructuras reforzadas. Las bridas son, por ejemplo, de acero de altas prestaciones mecánicas (límite elástico superior a 1800 megapascals). Para los expertos en la materia, está claro que también es posible fabricar la barra y las bridas en una única pieza mediante un proceso de mecanizado convencional por arranque de virutas.

50 [0025] Como se ve en la figura 1, la barra 2 se extiende hacia la parte delantera AV de la brida delantera 3a. Es la barra la que impacta primero en la pared del blanco. La brida delantera 3a puede tener además un perfil cabeza de combate que favorezca la continuación de la perforación iniciada por la barra 2. Dicho perfil alternativo se puede ver en las figuras 3 y 4.

[0026] En la figura 3, la cara delantera 4a de la brida delantera 3a es cónica y la cara trasera 4b es plana. Esta brida delantera maciza tiene buenas características de perforación.

55 [0027] En la figura 4, la cara delantera 4a de la brida delantera 3a es cónica y la cara trasera 4b también es cónica. Esta última forma de realización permite reducir la masa de la brida delantera.

[0028] Las bridas 3a y 3b y la barra 2 delimitan un volumen anular en el que está dispuesto al menos un material energético 5.

60 [0029] Según la forma de realización de las figuras 1 y 2, la brida trasera 3b lleva un medio de cebado 6 del material energético 5.

65 [0030] Este medio de cebado 6 comprende en este caso al menos un anillo de relés de detonación 7 que son solidarios de la brida trasera 3b y que están dispuestos en receptáculos adaptados para recibirlos. Todos los

relés de detonación 7 están controlados por una espoleta 8 que asegura su iniciación simultánea y a la que están conectados por cables.

5 [0031] Como puede verse en la figura 2, los relés de detonación 7 están distribuidos con regularidad y angularmente alrededor del eje 9 de la cabeza de combate. El cebado multipunto del material energético 5 asegura la generación de una onda de detonación pseudoanular (cuya forma depende del número de relés 7 integrados en el sistema de cebado) en el material 5, sin perturbación por parte de la barra 2.

10 [0032] La cabeza de combate comprende finalmente una envoltura cilíndrica 10 que envuelve el material energético 5 y también las bridas 3a y 3b. El material de la envoltura 10 puede consistir en una fina lámina de material sintético, por ejemplo, una lámina de politetrafluoretileno o fluoruro de polivinilideno termorretráctil, o un material plástico reforzado con fibra de vidrio.

15 [0033] La envoltura 10 asegura la estanqueidad de la carga energética 5 frente a la humedad. No interviene en la resistencia mecánica de la cabeza de combate 1, que se asegura mediante la barra 2 y las bridas 3a y 3b (y también gracias a la estructura del proyectil - no representada).

20 [0034] Por supuesto, sería posible implementar una envoltura 10 de aluminio. La ventaja de elegir una envoltura hecha de un material sintético delgado es evitar la formación de fragmentos durante la iniciación del material 5. De hecho, con los proyectiles tradicionales, la energía desarrollada por el explosivo es parcialmente consumida por la fragmentación de la envoltura antes de permitir la proyección de los fragmentos. Por lo tanto, el efecto de onda de choque se reduce necesariamente.

25 [0035] En otra variante, la envoltura 10 podrá fabricarse ventajosamente de un material que, a su vez, sea explosivo con un aglutinante plástico termoendurecible que asegure la estanqueidad necesaria. Esta envoltura de material energético integrará en su composición fibras de vidrio o de carbono que permitan optimizar la rigidez. En consecuencia, la envoltura, lejos de perturbar la generación de los esperados efectos de onda de choque, contribuirá ella misma a esta generación.

30 [0036] De este modo, la cabeza de combate 1 genera únicamente un efecto de onda de choque, lo que reduce el radio de letalidad de la munición cuando se inicia a campo abierto y limita los efectos colaterales durante el uso en zonas urbanas.

35 [0037] Así, la cabeza de combate según la invención tiene una capacidad de perforación que le proporciona la barra 2, eventualmente complementada por la brida delantera 3a. Una vez perforada la pared del blanco, la espoleta 8 asegura la iniciación del material energético 5. Este último está configurado para generar un efecto de onda de choque. Este efecto se despliega detrás de la pared de protección que atraviesa la barra. Por lo tanto, la eficacia es óptima dentro de un espacio confinado que estaba protegido por la pared atravesada de este modo.

40 [0038] No hay proyección de fragmentos. Una iniciación de la cabeza de combate 1 en el exterior del blanco tendrá un efecto letal reducido.

45 [0039] De este modo, el material energético 5 será un material con efecto termobárico, es decir, un material optimizado para generar un efecto de onda de choque.

[0040] Según una forma de realización, el material energético 5 podrá comprender un explosivo secundario, por ejemplo hexógeno, que incorpore un agente potenciador de la onda de choque, como el aluminio o el perclorato de amonio. La mayoría de los agentes potenciadores de la onda de choque son reductores potentes.

50 [0041] Por ejemplo, se podrá combinar:  
de un 40 % a un 50 % de hexógeno, de un 30 % a un 40 % de aluminio y de un 10 a un 20 % de perclorato de amonio en polvo y, opcionalmente, un aglutinante.

55 [0042] También es posible utilizar un material energético que comprenda de un 30 a un 40 % de hexógeno, de un 20 a un 30 % de trinitrotolueno y de un 30 a un 40 % de aluminio.

[0043] En la figura 5 se representa en sección longitudinal una cabeza de combate según una segunda forma de realización de la invención.

60 [0044] Esta forma de realización difiere de la precedente esencialmente en la naturaleza del material energético 5 que emplea.

65 [0045] El material energético 5 está constituido en este caso por un gel dispersable que es combustible en el aire. Estos materiales son ampliamente conocidos por los expertos en la materia con el nombre anglosajón «fuel-air explosives» o FAE.

[0046] El material energético 5, por tanto, puede consistir en un gel que combina un material combustible, como el nitrometano, y un material de potenciador de la onda de choque, como el aluminio.

5 [0047] La utilización de tal material requiere en primer lugar una dispersión del gel en forma de finas gotitas y, luego, una ignición del gel así dispersado.

[0048] Tal secuencia se obtiene utilizando un anillo de explosivo de ignición y de proyección 11 que se interpone entre la barra 2 y el material energético 5.

10 [0049] Este anillo explosivo 11 es a su vez iniciado por un anillo de iniciadores 7 controlados por la espoleta 8.

[0050] El anillo de explosivo de ignición y proyección 11 está formado, por ejemplo, por un bloque de hexógeno u octógeno combinado con aglutinantes flegmatizantes. Se podrá incorporar en el anillo de ignición 11 un material energético, por ejemplo, con efecto pirofórico, para mejorar las capacidades de ignición del gel por el explosivo de ignición y de proyección 11 tras la proyección del gel.

15 [0051] La detonación del anillo explosivo 11 provocará la proyección radial del material energético termobárico 5 en forma de gotitas, de manera que la superficie visible de la nube formada por las gotitas sea la mayor posible.

20 [0052] Esta distribución de las gotitas permitirá optimizar sus condiciones de ignición en suspensión y amplificará los efectos de la poscombustión aeróbica (mecanismos de reacción asociados al aprovechamiento de todo o parte del oxígeno del aire del ambiente). La onda de choque asociada se maximiza.

25 [0053] En paralelo, la energía desplegada durante la dispersión provoca la ignición, poco a poco, del combustible contenido en las gotitas.

[0054] Esto da como resultado un efecto de onda de choque que puede verse reforzado por la presencia de agentes reductores fuertes en el gel, como el polvo de aluminio.

30 [0055] Por ejemplo, se podrá combinar: de un 50 % a un 60 % de nitrometano y de un 30 % a un 40 % de aluminio en polvo (tamaño de partícula del orden de un micrómetro).

35 [0056] Como variante, también se puede definir una cabeza de combate según la invención y en la que el material energético esté formado por un apilamiento de varios bloques anulares que rodean la barra y están interpuestos entre las dos bridas.

40 [0057] También es posible definir una cabeza de combate que comprenda dos anillos de relés de detonación. Se pueden prever dos anillos concéntricos dispuestos a la altura de una sola de las bridas. También es posible prever al menos un anillo de relés de detonación solidario de cada una de las bridas. Todos los anillos estarán conectados a la espoleta que asegurará su iniciación. También es posible asociar al menos un anillo de relés de detonación en cada brida con un anillo explosivo iniciador que permita la dispersión e iniciación de un gel dispersable y combustible.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cabeza de combate perforante (1) que comprende una barra perforante (2) rodeada al menos en parte por al menos un material energético (5), y que comprende un medio de cebado (6) del material energético, donde la barra (2) está fijada a dos bridas (3a, 3b), una brida delantera (3a) y una brida trasera (3b), donde la barra (2) se extiende delante de la brida delantera (3a), las bridas (3a, 3b) y la barra (2) delimitan un volumen anular en el que está dispuesto el o los material(es) energético(s) (5), comprendiendo la cabeza de combate una envoltura cilíndrica (10) que rodea el o los materiales energéticos (5), **caracterizada por el hecho de que** la envoltura (10) está constituida por una fina lámina de material sintético o por un material explosivo con aglomerante plástico termoendurecible que integra en su composición fibras de vidrio o de carbono.
- 10
2. Cabeza de combate perforante según la reivindicación 1, **caracterizada por el hecho de que** el material energético (5) es un material con efecto termobárico.
- 15 3. Cabeza de combate perforante según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por el hecho de que** el material energético (5) comprende un explosivo secundario que incorpora un agente potenciador de la onda de choque, como el aluminio o el perclorato de amonio.
- 20 4. Cabeza de combate perforante según la reivindicación 3, **caracterizada por el hecho de que** el medio de cebado (6) comprende al menos un anillo de relés de detonación (7) solidario de al menos una de las bridas (3a, 3b).
- 25 5. Cabeza de combate perforante según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por el hecho de que** el material energético (5) comprende un gel dispersable combustible en el aire.
- 30 6. Cabeza de combate perforante según la reivindicación 5, **caracterizada por el hecho de que** el material energético (5) es un gel que combina un combustible como el nitrometano y al menos un material potenciador de la onda de choque como el aluminio.
- 35 7. Cabeza de combate perforante según una de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizada por el hecho de que** el medio de cebado (6) comprende al menos un anillo de explosivo de cebado (11) interpuesto entre la barra (2) y el material energético (5), anillo (11) que a su vez es iniciado por al menos un anillo de iniciadores (7).
8. Cabeza de combate perforante según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por el hecho de que** la barra (2) y las bridas (3a, 3b) están hechos en forma de una sola pieza.

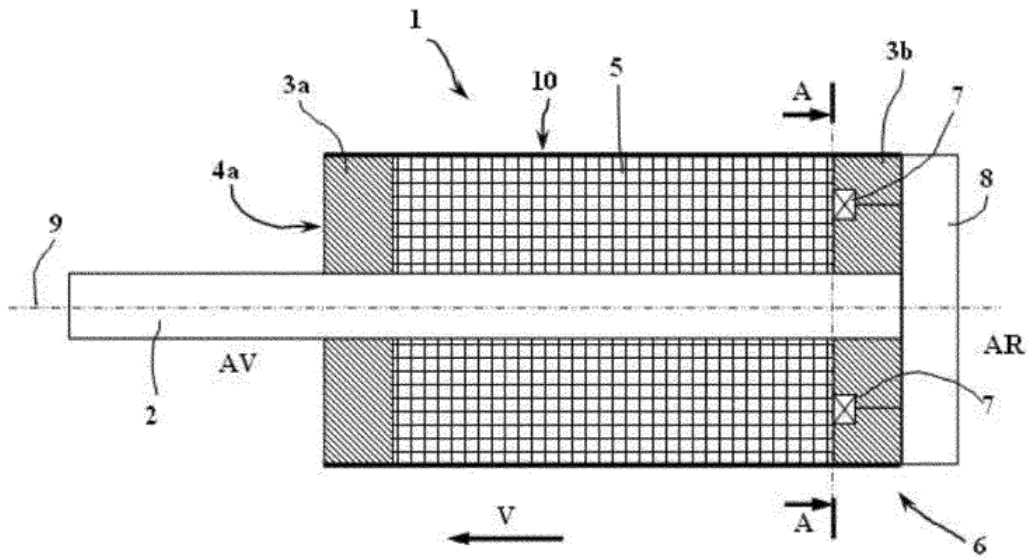


Fig. 1

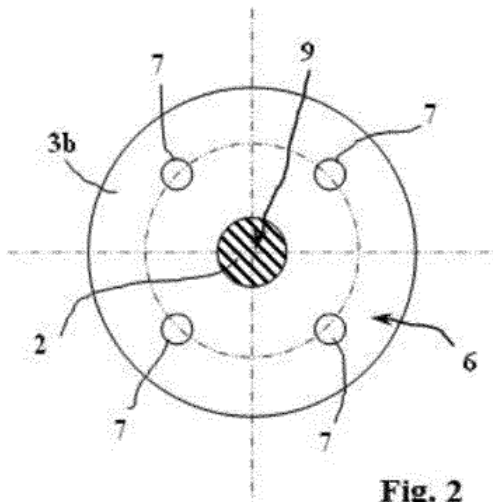


Fig. 2

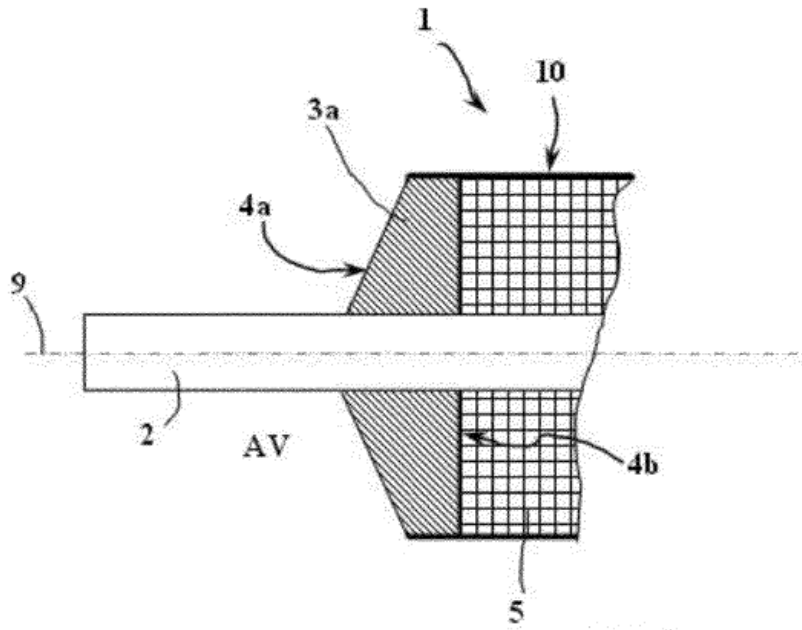


Fig. 3

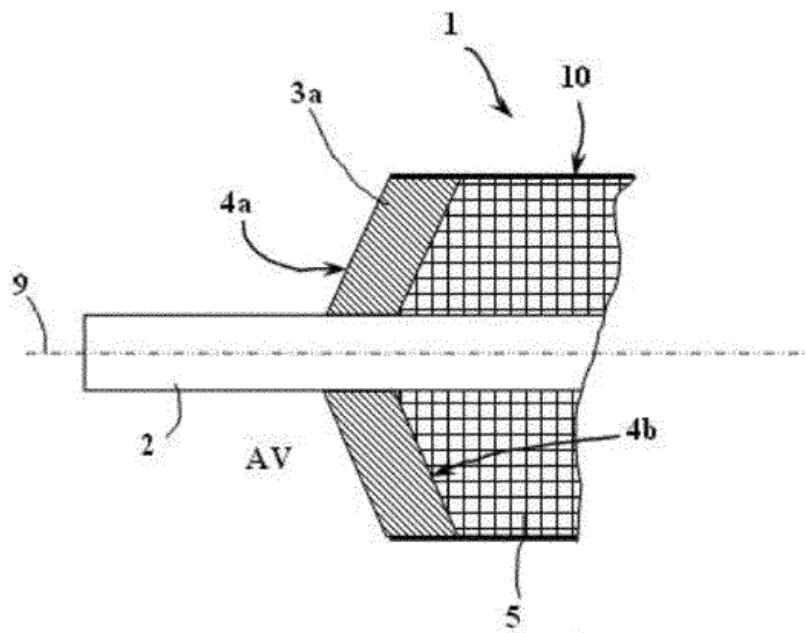


Fig. 4

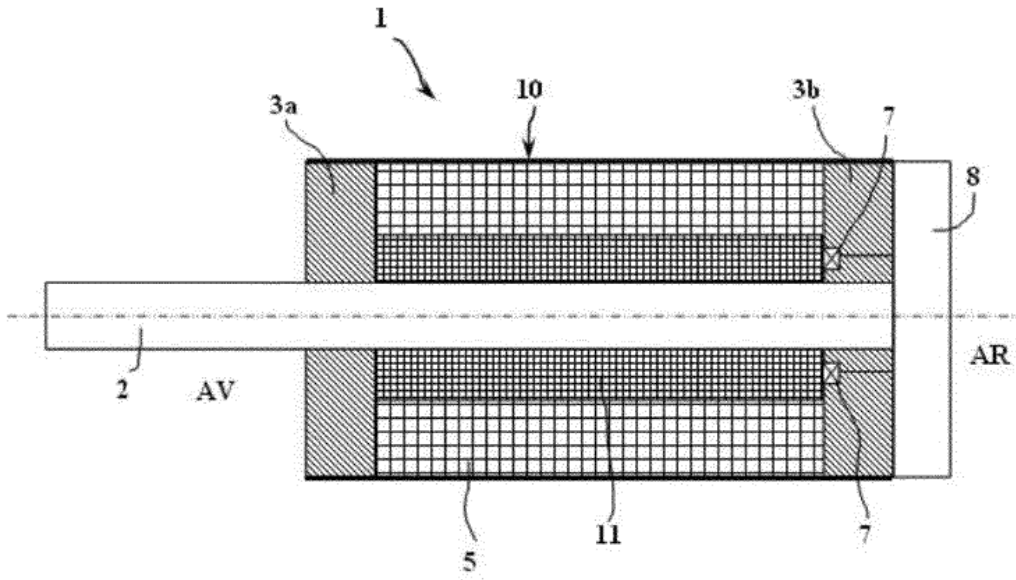


Fig. 5