

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 491**

51 Int. Cl.:

F42C 15/00 (2006.01)

F42C 15/26 (2006.01)

F42C 15/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2009 E 09290003 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013 EP 2077431**

54 Título: **Dispositivo de seguridad y de armamento micromecanizado o micrograbado**

30 Prioridad:

07.01.2008 FR 0800069

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

15.11.2013

73 Titular/es:

**NEXTER MUNITIONS (100.0%)
13 ROUTE DE LA MINIÈRE
78000 VERSAILLES, FR**

72 Inventor/es:

LAFONT, RENAUD

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 429 491 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

Dispositivo de seguridad y de armamento micromecanizado o micrograbado

5 [0001] El campo técnico de la invención es el de los dispositivos de seguridad y de armamento para una cadena pirotécnica de un proyectil y particularmente de los dispositivos de seguridad y de armamento micromecanizados.

[0002] Los dispositivos de seguridad (o DSA) son bien conocidos. Habitualmente tienen una pantalla que bloquea un canal de transmisión que conecta un detonador y una carga pirotécnica.

10 [0003] La pantalla se interpone de este modo sobre la transmisión de la onda de detonación entre el detonador y la carga e impide el funcionamiento de esta última.

15 [0004] Uno de los problemas que plantean los dispositivos tradicionales es su congestión. Las piezas son relativamente masivas para poder asegurar la interrupción de la cadena pirotécnica. Los medios motores que permiten desplazar la pantalla deben por lo tanto ser potentes. La mayoría de las veces se utilizan muelles que quedan tensados a lo largo de las fases de almacenamiento, lo que puede llevar a una degradación de sus características mecánicas y a una pérdida de la fiabilidad del armamento.

20 [0005] Desde hace algunos años se ha propuesto realizar todos o parte de los dispositivos de seguridad con ayuda de chips que incorporan elementos electromecánicos micromecanizados o micrograbados, bien en un elemento depositado sobre un sustrato bien directamente sobre el sustrato en sí. Esta tecnología conocida bajo el nombre de MEMS (Micro Electro Mechanical System) permite realizar hoy en día micromecanismos que utilizan una técnica similar a la que permite realizar los circuitos integrados electrónicos.

25 [0006] La patente US-6167809 describe un dispositivo en miniatura, según el preámbulo de la reivindicación 1, que utiliza igualmente la tecnología MEMS, pero en el que el segundo bloqueo se acciona por la aceleración y no por la fuerza centrífuga. Un primer bloqueo es liberado por un contrapeso que bajo el efecto de la aceleración se va a desplazar en sentido contrario contra la acción de un muelle, va a desbloquear este primer bloqueo y se va a fijar en un medio de parada. El segundo bloqueo se desacopla de un pestillo 59 y es puesto en movimiento por un actuador no representado, constituido por una composición pirotécnica insertada en un canal. Como se indica en esta patente, el segundo bloqueo se desplaza hacia adelante sin ningún efecto de la fuerza centrífuga.

30 [0007] La patente US-6964231 describe un dispositivo de seguridad micromecanizado que comporta un obturador que tiene una carga pirotécnica y se desliza por la acción de la fuerza centrífuga. Este obturador es inmovilizado por un bloqueo que se elimina por la aceleración de disparo del proyectil.

35 [0008] Otro bloqueo basculante permite liberar el obturador que es llevado a su posición armada por la fuerza de inercia centrífuga. El bloqueo basculante es accionado por una composición pirotécnica generadora de gas cuya ignición se acciona por un medio electrónico.

40 [0009] Tal dispositivo de seguridad y de armamento permite utilizar, para asegurar el armamento, dos condiciones ambientales independientes: la aceleración longitudinal de disparo y la aceleración centrífuga. Esta doble seguridad permite que este dispositivo sea conforme a las normas más exigentes en materia de seguridad de armamento de los proyectiles (STANAG 4187).

45 [0010] Sin embargo es de estructura compleja y particularmente el segundo bloqueo (bloqueo basculante) necesita el uso de una composición pirotécnica así como medios de iniciación de la misma. Un sistema electrónico debe, por lo tanto, estar previsto para pilotar el funcionamiento de este MEMS que está poco adaptado a una utilización en las municiones de calibre medio (calibre inferior a 40 mm) para las cuales el volumen disponible es limitado.

50 [0011] La invención tiene como objetivo proponer un dispositivo de seguridad y de armamento micromecanizado, de estructura simple y que cumpla las condiciones de seguridad más exigentes requiriendo particularmente la presencia de dos condiciones ambientales independientes para pasar a posición armada.

55 [0012] El dispositivo según la invención aplica un armamento 100% mecánico asegurando a la vez una interrupción de la cadena pirotécnica fiable.

60 [0013] De este modo, la invención tiene como objeto un dispositivo de seguridad y de armamento micromecanizado o micrograbado para una cadena pirotécnica de un proyectil que está provisto, en el momento del disparo, de un movimiento de rotación axial, dispositivo que incluye un sustrato sobre el que está dispuesto un obturador de interrupción de cadena pirotécnica que es móvil en translación sobre el sustrato, dispositivo en el que el obturador de interrupción de cadena se mantiene inmovilizado por al menos dos bloqueos, un primer bloqueo (o bloqueo de aceleración axial) que se libera tras la aplicación de aceleración comunicada al proyectil en el momento del disparo y un segundo bloqueo, dispositivo caracterizado por el hecho de que el segundo bloqueo es un bloqueo centrífugo que se libera tras la rotación del proyectil, y por el hecho de que el bloqueo centrífugo incluye al menos una clavija de

bloqueo unida al sustrato, clavija que se encuentra soportada en una hendidura del obturador cuando éste ocupa su posición de bloqueo, el mantenimiento está asegurado por un contrapeso centrífugo micromecanizado que está montado deslizante en un alojamiento del obturador.

5 [0014] El contrapeso centrífugo se montará deslizante contra la acción de un primer medio elástico.

[0015] Podrán estar previstos medios de freno para ralentizar el desplazamiento del contrapeso.

10 [0016] El obturador podrá ventajosamente deslizarse por la acción de la fuerza centrífuga y contra la acción de un segundo medio elástico.

[0017] La clavija de bloqueo podrá estar unida al sustrato mediante una lengüeta flexible.

15 [0018] Según una forma particular de realización, los medios de freno podrán comprender láminas unidas a al menos una de las lengüetas flexibles, láminas que friccionan contra una superficie lateral del contrapeso.

[0019] El sustrato comportará ventajosamente un orificio en ambas partes del obturador, el eje de estos orificios, por lo tanto la dirección de acción de la cadena pirotécnica, es considerablemente paralelo al plano del obturador.

20 [0020] La invención se comprenderá mejor con la siguiente lectura descriptiva de una forma particular de realización, descripción hecha con referencia a los dibujos anexos y en los cuales:

- la figura 1 es una vista esquemática en sección de un proyectil de calibre medio equipado con un cohete que incorpora un dispositivo de seguridad y de armamento según la invención,

25 - la figura 2 es una vista de una forma de realización del dispositivo de seguridad y de armamento según la invención en su posición de seguridad,

30 - las figuras 3a, 3b y 3c muestran este mismo dispositivo a lo largo de diferentes etapas que llevan a su armamento.

[0021] La figura 1 muestra un proyectil 1 de calibre medio (calibre inferior a 50 mm), que comprende un cuerpo 2 que contiene una carga explosiva 3. El cuerpo 2 recibe en su parte delantera un cohete 4 que se atornilla en una rosca del cuerpo 2. El cohete 4 incluye un alojamiento 8 que contiene una carga detonante 5. La carga detonante 5 está destinada a ser iniciada por una cadena pirotécnica que incluye un detonador 6 y un relé 7 (alternativamente este relé 7 podría omitirse y el detonador 6 iniciará entonces directamente la carga detonante 5). El detonador 6 es aquí un detonador de percusión que se inicia por un percutor 9 instalado deslizante en un morro 10 unido al alojamiento 8 del cohete 4. En el momento del impacto del proyectil 1 sobre un blanco, el percutor 9 se proyecta sobre el detonador 6. El percutor es mantenido en posición durante las fases de almacenamiento y de disparo por una arandela cizallable 11.

[0022] Por supuesto, es posible poner en marcha el dispositivo según la invención con un detonador 6 eléctrico accionado por ejemplo por un medio electrónico de cronometría o un detector de proximidad.

45 [0023] El cohete 4 contiene igualmente un dispositivo de seguridad y de armamento 12 que permite interrumpir la cadena pirotécnica a lo largo de las fases de almacenamiento y de inicio de disparo del proyectil 1.

[0024] Conforme a la invención, este dispositivo de seguridad y de armamento está realizado bajo la forma de un dispositivo micromecanizado o micrograbado (MEMS). Incluye de este modo un sustrato 13 sobre el que se instala un obturador deslizante 14 que asegura la interrupción de la cadena pirotécnica.

50 [0025] El sustrato 13 incluye dos orificios 15a y 15b dispuestos en ambas partes del obturador 14. El eje de estos orificios 15a,15b, por lo tanto la dirección de acción de la cadena pirotécnica (6-7), es, de este modo, considerablemente paralelo al plano del obturador 14.

55 [0026] Este tipo de disposición de un obturador de interrupción de cadena pirotécnica de tal manera que la dirección de la cadena pirotécnica se encuentra en frente del espesor del obturador 14 y no perpendicular al plano del obturador (como en los dispositivos MEMS habituales) se conoce particularmente de la patente EP1780496.

60 [0027] El experto en la materia se referirá a esta patente que describe las características generales de tal tipo de cadena detonadora y del obturador que está asociado a ésta.

[0028] Se este modo, observamos que el detonador 6 deberá tener el tamaño mínimo que permite asegurar el funcionamiento y estará acoplado a un relé pirotécnico 7 (o 5) apropiado. Se ha podido verificar que poniendo en marcha un detonador que comporta una etapa de salida de 10 miligramos de hexógeno acoplado a un relé muy poco sensible, por ejemplo en HNS (hexanitrostilbeno), era posible realizar los orificios 15a, 15b (o canales de

transmisión) de menos de 1 mm² de sección (diámetro de canal del orden del mm) garantizando a la vez la transmisión de iniciación deseada.

5 [0029] De este modo es posible asegurar una interrupción del efecto pirotécnico con un obturador de silicio que tiene una longitud L del orden de 3 mm, lo que es completamente realizable con las tecnologías MEMS. Esta longitud de silicio del orden de 3mm corresponde por lo tanto en este caso a la dimensión L del obturador 14 representado en las figuras 1 y 2.

10 [0030] El proyectil 1 está además dotado de una correa 2a que toma las estrías del tubo del arma (no representado) y que comunica al proyectil 1 un movimiento de rotación alrededor de su eje en el momento del disparo.

[0031] La figura 2 muestra de manera más detallada la estructura interna del dispositivo de seguridad 12 según la invención.

15 [0032] El dispositivo incluye, por lo tanto, un sustrato 13 sobre el que está dispuesto un obturador 14 de interrupción de cadena pirotécnica que es móvil en translación sobre el sustrato.

20 [0033] El obturador 14 está realizado por micromecanización o micrograbación, según las técnicas de realización de MEMS que son bien conocidas por el experto en la materia.

[0034] Se ha representado en las figuras los orificios 15a y 15b que están dispuestos en ambas partes del obturador 14, así como el eje 16 de estos orificios (por lo tanto la dirección de acción de la cadena pirotécnica). La dimensión L del obturador 14 asegura la interrupción de la cadena pirotécnica en la posición de seguridad del dispositivo 12.

25 [0035] El obturador 14 de interrupción de cadena se mantiene inmovilizado por dos bloqueos.

[0036] Un primer bloqueo 17 (o bloqueo de aceleración axial) y un segundo bloqueo que es un bloqueo centrífugo liberado tras la rotación del proyectil 1.

30 [0037] De este modo, al contrario que el dispositivo conocido por la US6964231 que necesita un bloqueo basculante accionado por una composición pirotécnica específica, el dispositivo según la invención utiliza directamente la inercia centrífuga para abrir el obturador 14 manteniendo, sin embargo, la seguridad de inicio de trayectoria (no de armamento antes de una cierta distancia recorrida fuera del tubo).

35 [0038] El primer bloqueo 17 coopera con una muesca 18a que tiene una varilla 18 unida al obturador 14.

[0039] Este bloqueo 17 se mantiene alojado en la varilla 18 por un medio elástico 19 interpuesto entre el bloqueo 17 y el sustrato 13.

40 [0040] El bloqueo 17 tiene también un pasador 20 que tiene al menos una hendidura. Este pasador 20 está destinado a cooperar con una cavidad complementaria 21 que tiene el sustrato para asegurar una inmovilización del primer bloqueo 17 en su posición abierta.

45 [0041] El medio elástico 19 está realizado también según las tecnologías de micromecanización o micrograbación (tecnologías MEMS). Las características mecánicas del medio elástico 19 se eligen de manera que el bloqueo 17 sólo se libere tras los esfuerzos relacionados con la aceleración de disparo del proyectil 1. Este bloqueo deberá, en cambio, permanecer en su posición de bloqueo cuando se someta a los esfuerzos relacionados con las manipulaciones o caídas del proyectil.

50 [0042] El bloqueo centrífugo incluye al menos una clavija de bloqueo 22 que está unida al sustrato 13.

[0043] El dispositivo incluye aquí dos clavijas 22 realizadas en forma de discos cilíndricos micromecanizadas o micrograbadas y unidas al sustrato 13 por medio de lengüetas flexibles 23, éstas también micromecanizadas o micrograbadas.

55 [0044] Cada clavija 22 se aloja en una hendidura 24 de forma complementaria y que se encuentra en un alojamiento 25 del obturador 14.

60 [0045] En la posición de bloqueo representada en la figura 2, las clavijas 22 son mantenidas en las hendiduras 24 por un contrapeso centrífugo 26 micromecanizado o micrograbado que está montado deslizante con respecto al sustrato 13 y en el alojamiento 25 del obturador 14.

65 [0046] El contrapeso 26 es mantenido en su posición de bloqueo (figura 2) por un primer medio elástico 27 (también micromecanizado o micrograbado). Por supuesto, las características mecánicas del primer medio elástico 27 se eligen de manera que el contrapeso 26 sólo se desplace tras los esfuerzos relacionados con la aceleración centrífuga resultante de la rotación del proyectil 1 en el momento del disparo. El contrapeso deberá, en cambio,

quedar en su posición de bloqueo cuando ésta se someta a los esfuerzos relacionados con las manipulaciones o las caídas del proyectil.

5 [0047] El substrato 13 tiene un pasador 28 que tiene al menos una hendidura. Este pasador 28 está destinado a cooperar con una cavidad complementaria 29 que tiene el contrapeso 26 para asegurar una inmovilización del contrapeso 26 en su posición abierta.

10 [0048] El obturador 14 está instalado deslizante en un alojamiento 30 del substrato 13. Una vez que los bloqueos 17, 22 se han retirado, el obturador 14 puede deslizarse en este alojamiento 30 por la acción de la fuerza centrífuga y contra la acción de un segundo medio elástico 31 (formado aquí por dos resortes paralelos).

[0049] Finalmente, están previstos medios de freno para ralentizar el desplazamiento del contrapeso 26.

15 [0050] Estos medios comprenden láminas 32 que están unida a las lengüetas flexibles 23 y que friccionan contra las superficies laterales 33 del contrapeso 26 (superficies que podrían tener eventualmente asperezas o rugosidades). Los medios de freno permiten ralentizar el desplazamiento del contrapeso 26, por lo tanto, ralentizar el borrado de los bloqueos centrífugos 22. Se garantiza de este modo una seguridad de boca en el momento del disparo. El armamento del dispositivo 12 sólo intervendrá después del recorrido de una cierta distancia después de la salida del tubo del arma.

20 [0051] El funcionamiento de este dispositivo se va a describir a continuación con referencia a las figuras 3a a 3c.

[0052] La figura 3a muestra el dispositivo en la posición que adopta dentro del tubo del arma en el momento del disparo.

25 [0053] La aceleración de disparo acarrea la aparición de una fuerza de inercia axial F_y sobre el primer bloqueo 17. Este bloqueo libera por lo tanto el obturador 14. El bloqueo 17 permanece inmovilizado en su posición abierta por el empuje del pasador 20 en la cavidad 21.

30 [0054] El obturador 14 sigue mantenido, sin embargo, en posición de seguridad por el bloqueo centrífugo 26/22.

[0055] De hecho, la velocidad de rotación no es aún suficiente para provocar la separación del contrapeso 26. La interrupción de la cadena pirotécnica por el obturador 14 está entonces siempre garantizada.

35 [0056] La figura 3b muestra el dispositivo en la posición que adopta después de su salida del tubo del arma y a una distancia del orden de unos cincuenta metros.

40 [0057] La aceleración centrífuga ha provocado la aparición de una fuerza de inercia radial $F_1\omega$ que se ejerce sobre el contrapeso 26. El contrapeso se ha separado progresivamente contra la acción del segundo medio elástico 27 y se ha ralentizado por el rozamiento de las láminas 32 sobre las superficies laterales 33 del contrapeso 26.

45 [0058] La rigidez del medio elástico 27 y los medios de freno 32, 33 se definen para retrasar el paso del contrapeso 26 a su posición abierta, de manera que la configuración según la figura 3b sólo interviene a unos cincuenta metros del tubo del arma. La seguridad es entonces óptima para los usuarios del arma.

[0059] Una vez que el contrapeso 26 está cerrado en esta posición por el enganche del pasador 28 en la cavidad complementaria 29, los bloqueos centrífugos 22 ya no son mantenidos por el contrapeso 26 (que incluye además perfiles anteriores 34 en bisel que facilitan la liberación de los bloqueos 22).

50 [0060] El obturador 14 ya no es inmovilizado por los bloqueos 22 y puede por lo tanto adoptar su posición abierta (figura 3c).

55 [0061] Se desplaza también por el efecto de una fuerza de inercia centrífuga $F_2\omega$ y contra la acción de los segundos medios elásticos 31.

[0062] El desplazamiento del obturador provoca el aflojamiento de las lengüetas 23 que tienen los bloqueos 22. El alojamiento 25 está definido con una profundidad suficiente para autorizar el paso de los bloqueos 22 entre el contrapeso 26 y el obturador 14.

60 [0063] El obturador 14 no obtura ya los orificios 15a, 15b. La dirección de acción 16 de la cadena pirotécnica se libera, por lo tanto, y el dispositivo está en posición armada. Un impacto sobre un blanco provocará el inicio de la carga explosiva del proyectil.

[0064] Observaremos que el obturador 14 se encuentra cerrado en su posición armada por las lengüetas 36 unidas al substrato 13 y que se enganchan en muescas 37 dispuestas sobre una superficie lateral del obturador 14, de manera que prohíben el retorno de este último a su posición de seguridad.

5 [0065] Vemos que el dispositivo según la invención es extremadamente sencillo y poco voluminoso. Tiene una estructura totalmente mecánica y se puede incorporar a un proyectil de calibre medio a menor coste.

10 [0066] El eje 35 tras el que se desplaza el contrapeso 26 y el obturador 14 es perpendicular al eje 16 de la dirección de acción pirotécnica. Cuando el dispositivo se instala en un proyectil, el eje 35 corresponde por lo tanto a una dirección radial del proyectil y la inercia centrífuga podrá ejercerse sobre el contrapeso 26 y el obturador 14. La integración del dispositivo en un proyectil es por lo tanto extremadamente sencilla, a pesar de las dimensiones reducidas para este dispositivo 12. De hecho, la alineación pirotécnica del eje 16 lleva obligatoriamente a una orientación correcta del dispositivo respecto al proyectil.

15 [0067] Diversas variantes son posibles sin salir del campo de la invención.

[0068] Es posible particularmente adoptar soluciones técnicas diferentes para los medios 20/21, 28/29 que aseguren la inmovilización de los bloqueos. Las formas de los medios elásticos podrán ser diferentes. Se definirán en función de las restricciones de disparo que deba sufrir el proyectil.

20 [0069] También es posible asociar el dispositivo de seguridad y de armamento según la invención a un detonador 6 de iniciación eléctrica acoplado, por ejemplo, a un medio electrónico de cronometría o de detección de proximidad.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de seguridad y de armamento (12) micromecanizado o micrograbado para una cadena pirotécnica de un proyectil (1) que es dotado en el momento del disparo de un movimiento de rotación axial, dispositivo que comprende un substrato (13) sobre el que está dispuesto un obturador (14) de interrupción de cadena pirotécnica que es móvil en translación sobre el substrato (13), dispositivo en el que el obturador (14) de interrupción de cadena se mantiene inmovilizado por al menos dos bloqueos (17, 22), un primer bloqueo (17), o bloqueo de aceleración axial, que se libera tras la aplicación de la aceleración comunicada al proyectil (1) en el momento del disparo y un segundo bloqueo (22), dispositivo **caracterizado por el hecho de que** el segundo bloqueo (22) es un bloqueo centrífugo que se libera tras la rotación del proyectil (1) y **por el hecho de que** el bloqueo centrífugo comprende al menos una clavija de bloqueo (22) unida al substrato (13), clavija que se encuentra soportada en una hendidura (24) del obturador (14) cuando éste ocupa su posición de bloqueo, el mantenimiento es asegurado por un contrapeso centrífugo (26) micromecanizado que está montado deslizante en un alojamiento (25) del obturador (14).
- 10
- 15 2. Dispositivo de seguridad y de armamento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el contrapeso centrífugo (26) está montado deslizante contra la acción de un primer medio elástico (27).
- 20 3. Dispositivo de seguridad y de armamento según la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** medios de freno (32) están previstos para ralentizar el desplazamiento del contrapeso (26).
- 25 4. Dispositivo de seguridad y de armamento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por el hecho de que** el obturador (14) se desliza por la acción de la fuerza centrífuga y contra la acción de un segundo medio elástico (31).
- 30 5. Dispositivo de seguridad y de armamento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** la clavija de bloqueo (22) está unida al substrato (13) mediante una lengüeta flexible (23).
- 35 6. Dispositivo de seguridad y de armamento según las reivindicaciones 3 y 5, **caracterizado por el hecho de que** los medios de freno comprenden láminas (32) unidas por lo menos a una de las lengüetas flexibles (23), láminas que friccionan contra una superficie lateral del contrapeso (26).
7. Dispositivo de seguridad y de armamento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por el hecho de que** el substrato (13) incluye un orificio (15a, 15b) en ambas partes del obturador (14), el eje (16) de estos orificios, por lo tanto la dirección de acción de la cadena pirotécnica, es considerablemente paralelo al plano del obturador (14).

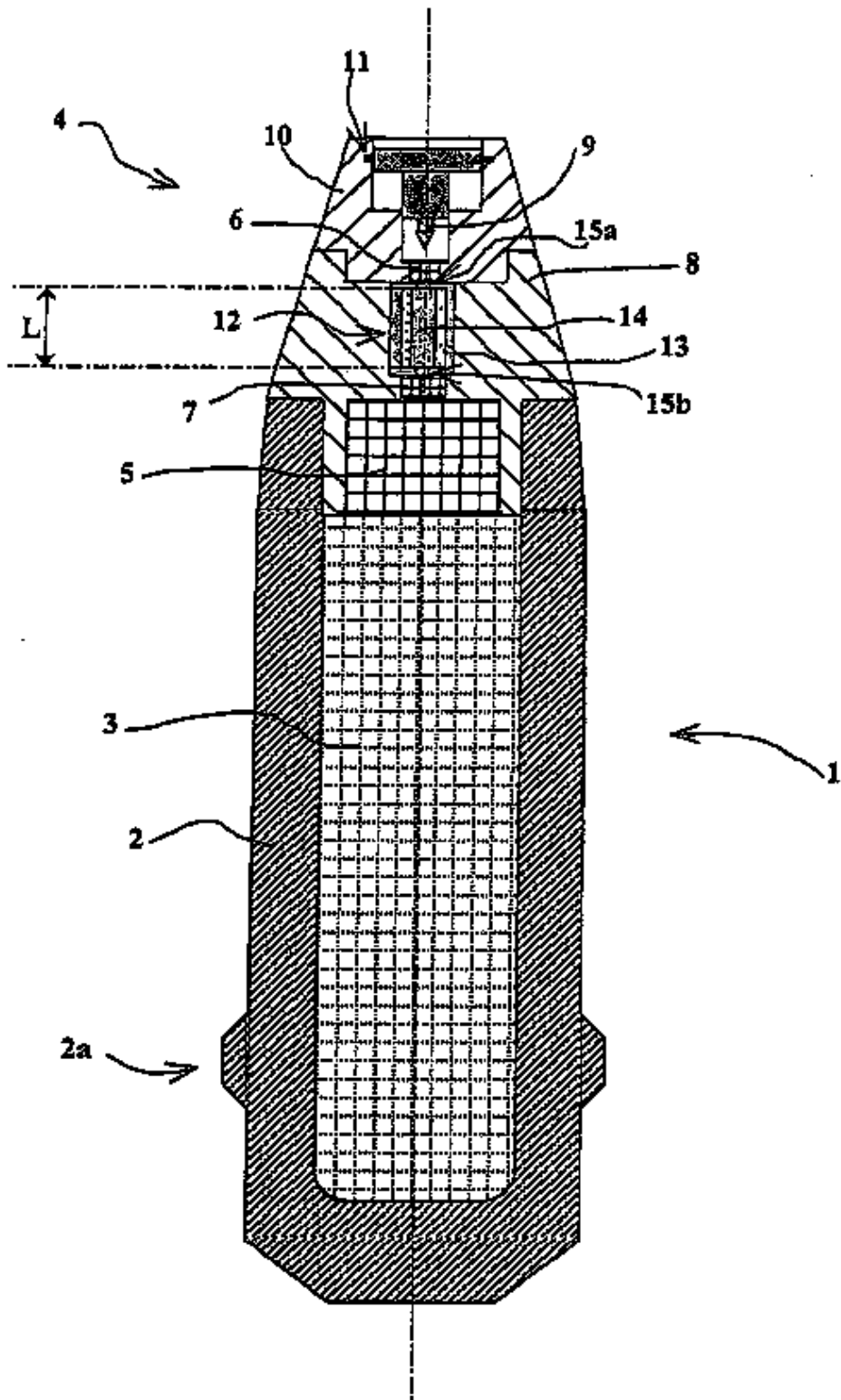


Fig. 1

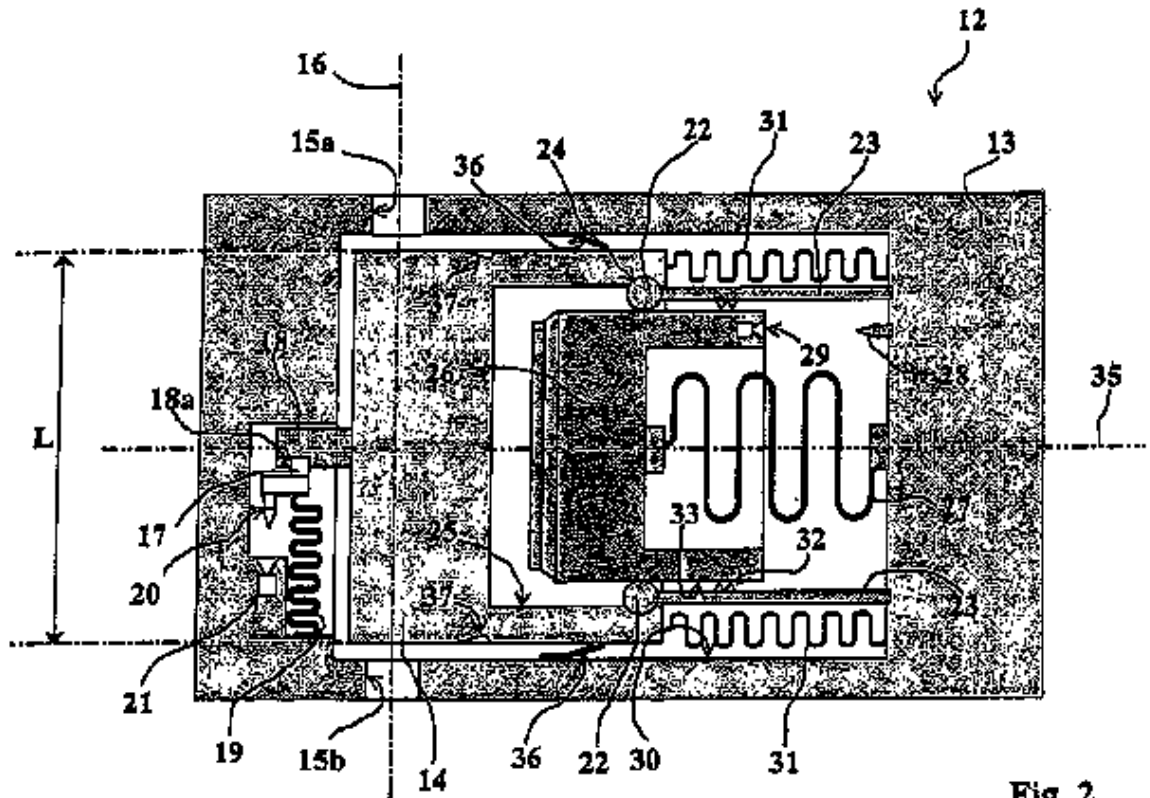


Fig. 2

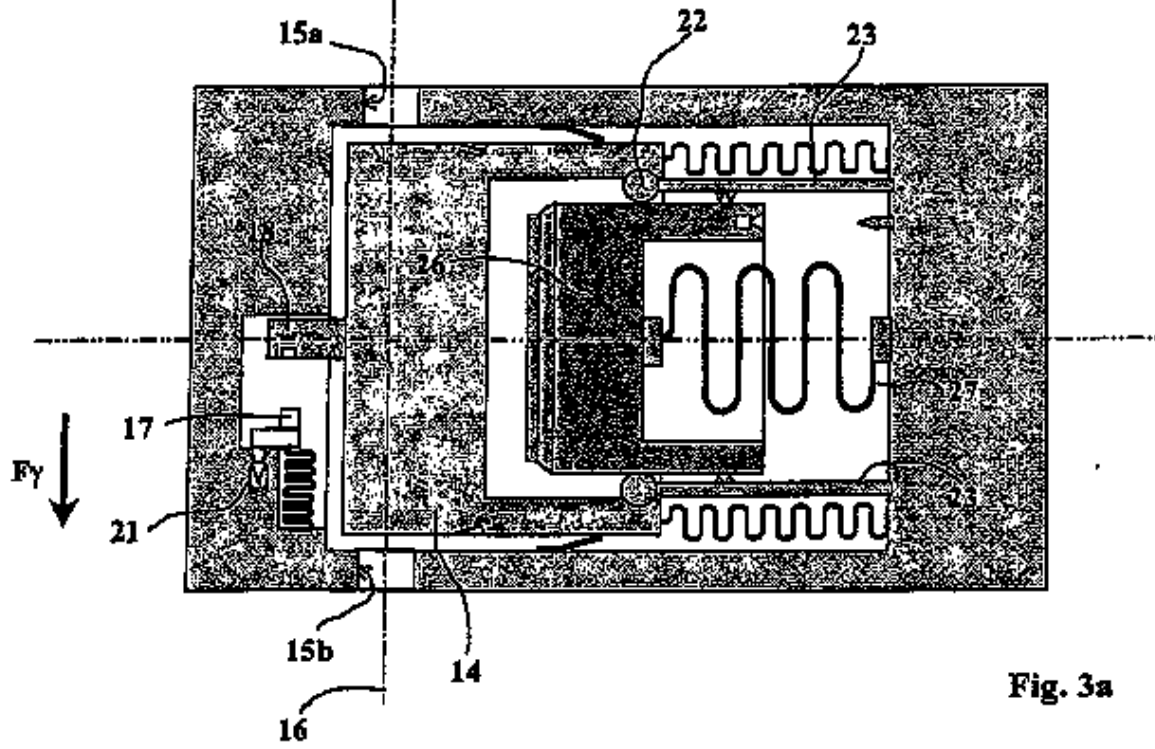


Fig. 3a

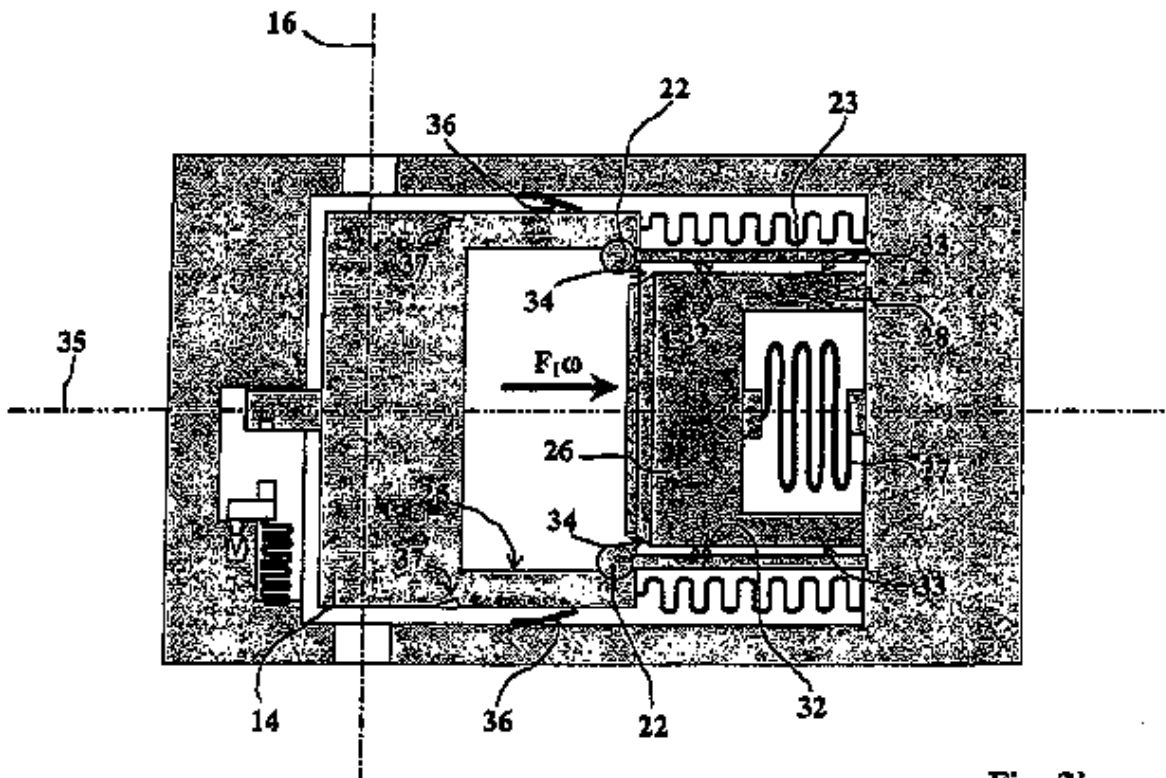


Fig. 3b

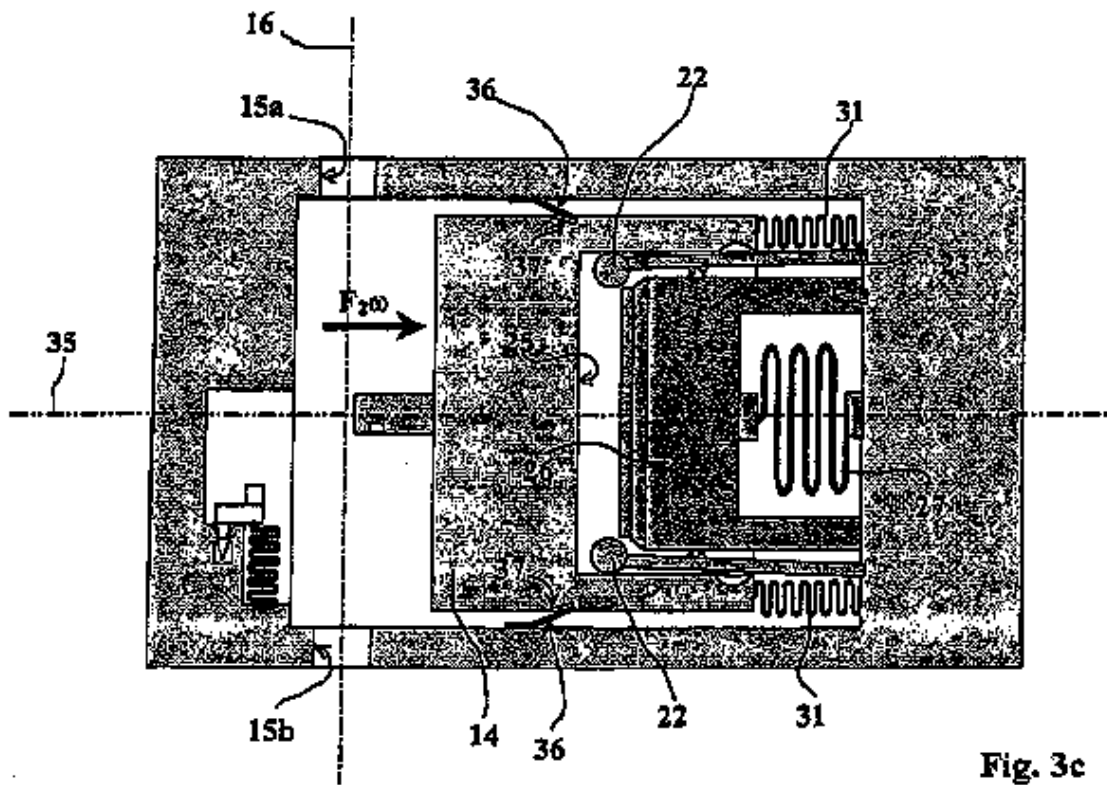


Fig. 3c