

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 282**

51 Int. Cl.:

F41A 21/28 (2006.01)

F41A 21/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2017 PCT/EP2017/067873**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.01.2018 WO18015301**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2017 E 17746003 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020 EP 3485216**

54 Título: **Dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego**

30 Prioridad:

18.07.2016 LU 93152

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

20.04.2021

73 Titular/es:

**BREVEX S.A. (100.0%)
P.O. Box 233 Rue Edouard-Payot 4
1000 Lausanne 10, CH**

72 Inventor/es:

BARCERINI, ANTONIO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 820 282 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 neutralizador de sonido para arma de fuego

La presente invención concierne a un dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego, en particular para escopeta u otra arma de fuego larga o corta, y a un método de neutralización del sonido para arma de fuego.

5 Campo técnico

De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención concierne más específicamente a un neutralizador de sonido para arma de fuego, tal como una escopeta u otra arma de fuego larga o corta.

De acuerdo con un segundo aspecto, la invención propone un método de neutralización del sonido para arma de fuego, en particular para escopeta u otra arma de fuego cuando se dispara un tiro.

10 De acuerdo con un tercer aspecto, la invención propone un arma de fuego, en particular escopeta, que comprende un dispositivo mejorado neutralizador de sonido.

Indicación del estado de la técnica anterior

15 En lo referente al estado de la técnica anterior, existe el silenciador convencional que se puede añadir a un arma de fuego, de gas o de aire, también denominado moderador de sonido, que trata de disminuir mecánicamente este último.

Se divulga un silenciador conocido por la técnica anterior en el documento DE 2 238 834 A1.

20 A título de ejemplo, la publicación WO 96/03612 da a conocer un dispositivo moderador de sonido para escopeta de tiro al plato o de ocio de cañones superpuestos de todos los calibres. Este silenciador de arma de fuego está constituido por un cuerpo tubular montado sobre el cañón de la pistola y que comprende una cámara de expansión anular detrás de dicho cuerpo tubular, así como una serie de laberintos transversales interiores soportados por espaciadores y provistos de aberturas que dejan pasar los perdigones de plomo y borra. El silenciador está destinado a amortiguar el ruido y, así, reducir la contaminación acústica.

25 Las publicaciones WO 2011/035111 A1 y WO 2014/000805 dan a conocer otros ejemplos de silenciador para arma de fuego, en particular para escopeta automática u otra arma de fuego larga, que incluye un silenciador que se monta sobre el cañón del arma, estando fijado sobre el cañón un freno de boca, que puede estar unido a rosca al silenciador.

Silenciador convencional

30 Un silenciador o moderador de sonido convencional es un dispositivo que se puede añadir a un arma de fuego, de gas o de aire, para reducir el ruido y el destello luminoso que produce ésta cuando se dispara un tiro y, así, adquirir más discreción.

Para hacer esto, el silenciador generalmente adopta la forma de un tubo cilíndrico que se puede adaptar a la boca del cañón y cuyo mecanismo interno, que varía en función de las municiones utilizadas, permite expansionar los gases que han servido para la propulsión del proyectil, con el fin de atenuar en la mayor medida posible su liberación a la atmósfera.

35 El silenciador, puesto que no hace sino ralentizar el gas en la salida del cañón, no interfiere en el ruido causado por el paso del proyectil a velocidad supersónica (velocidad superior a la del sonido la cual es de aproximadamente 340 m/s en el aire a 15 °C) el cual, al pasar la barrera del sonido, él mismo produce un ruido de detonación en su recorrido. El fenómeno es sensible sobre todo en los calibres de alta velocidad inicial tales como el 5,56 mm. Existen, para ciertos calibres de cartucho, especialmente para las armas de puño, municiones subsónicas creadas específicamente para ser empleadas con un silenciador, con el fin de minimizar el ruido del disparo.

40 Un silenciador es sobre todo un útil de confort, pues reduce la onda de boca de un arma de fuego. Esta onda de boca es la causa de traumatismos ORL, en la zona de la nariz, de la garganta y de las orejas, que los medios habituales no pueden proteger (tapones auriculares, cascos para tiro...).

45 Hay que señalar que los dos factores principales que obran en el valor de la velocidad del sonido son la densidad aparente y la constante de elasticidad (o compresibilidad) del medio de propagación:

50 la propagación del sonido es tanto más rápida cuanto menores son la densidad aparente del medio y su compresibilidad. Los dos parámetros cambian de un medio a otro. En el helio, cuya compresibilidad es más o menos igual a la del aire, pero cuya densidad aparente, en las mismas condiciones de temperatura y de presión, es mucho menor, la velocidad del sonido es casi tres veces más grande que en el aire. En un gas a presión atmosférica, la velocidad del sonido es mucho menor que en un líquido: aunque la densidad aparente del gas sea mucho menor, el mismo es casi infinitamente más compresible que el líquido (el cual muchas veces se considera incompresible). Por

ejemplo, el sonido se propaga a exactamente 1 482,343 m/s en el agua pura a 20 °C, prácticamente a 340 m/s en el aire a 15 °C y a aproximadamente 1500 m/s en el agua de mar.

5 La eficacia de los silenciadores es relativa: el reductor de sonido suprime la onda de boca y, consecuentemente, la consiguiente detonación y hace el sonido más difuso, al propio tiempo que suprime la llama en la boca del arma. En ocasiones se emplea el término moderador de sonido; las prestaciones de este tipo de dispositivo son muy variables, en función del tipo de reductor de sonido empleado y del arma utilizada. El disparo se oye menos lejos, es asimismo más difícil de identificar como un disparo de arma de fuego, así como más difícil de localizar, tanto debido a la deformación del sonido, como a la ausencia de llama visible. La disminución de la intensidad del ruido es del orden de 25 a 35 dB en el caso de un fusil de asalto, esto es, 115 a 125 dB (comparable a un martillo picador) en lugar de 150 dB.

Los silenciadores convencionales, al propio tiempo que pueden presentar formas y técnicas diferentes, son, así y todo, muy semejantes entre sí. Se trata generalmente de manguitos que se fijan, bien mediante un sistema de bayoneta, bien mediante un paso de rosca, a la punta del cañón.

15 Estos manguitos, de una dimensión de entidad, incluyen en el interior varias cámaras de expansión de los gases que permiten atenuar el ruido de la detonación con más o menos éxito. El proyectil, los gases y la onda sonora residual salen por la boca.

Sus defectos son: peso considerable (varios cientos de gramos, e incluso más de un kilo), grandes dimensiones, desequilibrio del arma (cabecea), imposibilidad de utilizarlo en armas de doble cañón, así como, la mayor parte del tiempo, con municiones de perdigones.

20 Por otro lado, el diámetro de los agujeros que separan los diferentes elementos del silenciador por los cuales pasan los proyectiles, al ser mucho más grande que el calibre, estos dejan escapar hacia la parte anterior del proyectil una parte de los gases, perturbando así la precisión del proyectil y disminuyendo su velocidad en aproximadamente 4 a 6 m/s.

El silenciador convencional es costoso, de difícil mantenimiento (para limpiarlo, es menester desmontarlo por completo componente por componente) y, para ciertos modelos de carabina, su vida útil no supera los 800 tiros.

25 El proyectil, al pasar por los diferentes laberintos, deja que los gases tras él se expansionen en los alveolos y, por ende, que se reduzca la intensidad de la onda sonora. La eficacia de tal silenciador radica en dos factores: sus dimensiones (a mayor tamaño, más amortiguación) y la distancia que lo separa de la cámara de combustión (a mayor alejamiento de ella, mayor eficacia). Ya que está situado en la punta del cañón, por tanto, cuanto más largo sea el mismo, más eficaz será el silenciador. No tendrá, de hecho, prácticamente efecto alguno si se emplea con armas de cañón muy corto, a menos que esté sobredimensionado en gran manera.

30 En este tipo de silenciador, la reducción del ruido es función de la dimensión de las cámaras (alveolos). El ruido normalmente producido por una detonación de arma de fuego es del orden de 120 a 170 dB. De este modo, un ruido violento o una exposición prolongada a un entorno sonoro muy elevado (sobrepasando 100 dB) puede provocar una alteración temporal o permanente de la audición.

35 Adicionalmente, se presentan también dificultades de puesta en práctica especialmente para ciertos silenciadores convencionales o que no son bastante eficaces para reducir el ruido cuando se dispara un tiro con el arma, cosa que plantea problemas indiscutibles.

Sumario de la invención

40 Es claro, por lo tanto, que se necesita un sistema que, en una amplia medida, permita subsanar las insuficiencias antes mencionadas a las que se ha enfrentado la técnica anterior.

Es un objeto de la invención proporcionar un dispositivo mejorado neutralizador de sonido para arma de fuego, en particular para escopeta u otra arma de fuego larga o corta.

45 Mientras que un silenciador convencional, también denominado moderador de sonido, se esfuerza por disminuir mecánicamente este último, la finalidad de la presente invención es, pues, proponer un dispositivo que permita eliminar e inhibir completamente el sonido producido cuando se dispara un tiro, dejándolo agotarse de manera natural y, así, adquirir más discreción.

De este modo, la finalidad del dispositivo es inhibir la onda sonora (el ruido) generada por la munición de un arma de fuego.

50 Este objetivo se consigue, según la invención, por que el dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego comprende las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

Más en particular, a tal efecto, de conformidad con la invención, esta finalidad se consigue por el hecho de que el un dispositivo neutralizador de sonido del citado tipo comprende:

- al menos dos tapetas de cierre montadas transversalmente al eje sobre el cañón del arma de fuego para obturar temporalmente el cañón después del paso de un proyectil e impedir el paso de los gases de combustión y de la onda sonora hacia la boca del cañón cuando se dispara un tiro,
- 5 - una unidad de accionamiento que incluye al menos una abertura practicada en el cañón del arma de fuego aguas arriba de las tapetas de cierre para determinar una toma de gases que pone en movimiento un mecanismo de mando;
- incluyendo el mecanismo de mando al menos dos brazos de palanca de amplitud en montaje pivotante sobre pivotes fijados al cañón, estando cada brazo de palanca de amplitud acoplado a una u otra de las tapetas de cierre,
- 10 - cooperando la unidad de accionamiento con el mecanismo de mando para permitir un movimiento transversal de las tapetas de cierre entre una posición abierta, en la que las tapetas se encargan del paso de un proyectil hacia la boca del cañón, y una posición cerrada, que impide el paso de los gases de combustión y de la onda sonora después del paso del proyectil, y
- 15 - una unidad de escape que incluye al menos un tubo de escape dispuesto sobre el cañón aguas arriba de las tapetas de cierre para redirigir y dejar evacuar los gases de combustión y la onda sonora fuera del cañón.

De este modo, para conseguir esta finalidad, con el concurso de tapetas de cierre, se obtura temporalmente el cañón justo después del paso del proyectil y se redirigen los gases de combustión y la onda sonora hacia un vaso de expansión para su tratamiento final.

- 20 En la forma de realización de la invención, la unidad de accionamiento incluye un pistón de activación dispuesto dentro de un cilindro fijado al cañón y prolongado en un vástago, poniendo en movimiento la toma de gases practicada en el cañón el pistón prolongado en el vástago en una dirección generalmente paralela al eje del cañón.

Preferiblemente, el mecanismo de mando incluye un anillo de guía y de transmisión adaptado para resbalar sobre el cañón, cooperando el anillo con el vástago del pistón para transmitir el movimiento a los brazos de palanca.

- 25 Preferiblemente, las tapetas de cierre van dispuestas dentro de un asiento ubicado transversalmente al eje del cañón y son de longitud predeterminada y ligeramente desplazadas entre sí según el eje del cañón, para que, en la posición cerrada, se solapen parcialmente sin entrechocarse.

- 30 En una realización de la invención, cada tapeta incluye una abertura adaptada para recibir el extremo del brazo de palanca de amplitud para transmitir el movimiento de pivotamiento de la palanca de amplitud y accionar la tapeta en una dirección transversal respecto al eje del cañón.

Preferiblemente, el anillo de guía comprende además dos piezas soporte en forma de cuña que incluyen una superficie de arista en ángulo dirigida hacia las tapetas adaptada para permitir el accionamiento de los brazos de palanca a pivotamiento sobre los pivotes y el cierre de las tapetas.

- 35 En una realización de la invención, el mecanismo de mando incluye al menos un primer muelle de recuperación asociado al anillo de guía para que este recupere su posición inicial, al bajar la presión de los gases, y al menos un segundo muelle de recuperación respectivamente asociado a cada uno de los brazos de palanca para que los brazos de palanca y las tapetas recuperen su posición inicial, al bajar la presión de los gases. Los muelles de recuperación de los brazos de palanca se pueden suprimir añadiendo una guía lateral a los mandos, la cual, al retroceder, devuelve los brazos a sus posiciones iniciales.

- 40 En otra realización de la invención, la unidad de accionamiento incluye una primera y una segunda abertura practicadas en el cañón, determinando la segunda abertura una válvula de embrague accionada por toma de gases para permitir el acoplamiento del vástago del pistón al mecanismo de mando.

- 45 En otra realización de la invención, la unidad de accionamiento incluye un pistón de activación dispuesto dentro de un cilindro fijado al cañón y prolongado en un vástago directamente relacionado con el mecanismo de mando por contacto directo, poniendo la toma de gases practicada en el cañón directamente en movimiento el pistón prolongado en el vástago en una dirección generalmente paralela al eje del cañón.

Preferiblemente, la unidad de accionamiento incluye un muelle de recuperación interpuesto entre el cañón y un pistón de activación prolongado en un vástago para permitir que el vástago del pistón recupere su posición inicial, al bajar la presión en la toma de gases.

- 50 En otra realización de la invención, el mecanismo de mando incluye dobles brazos de palanca de amplitud para accionar las tapetas, y un anillo de guía que acciona dos primeros brazos de palanca de amplitud en montaje pivotante sobre pivotes fijados al cañón, estando cada uno de los dos primeros brazos de palanca de amplitud acoplado a un segundo brazo de palanca de amplitud en montaje pivotante sobre otro pivote fijado al cañón para accionar el segundo brazo de palanca de amplitud asociado, estando cada uno de los dos segundos brazos de

palanca de amplitud acoplado a una de las tapetas de cierre.

Preferiblemente, el mecanismo de mando está posicionado, bien aguas arriba de las tapetas de cierre, o bien aguas abajo de las tapetas de cierre.

5 En una realización preferida de la invención, la unidad de escape comprende además un vaso de expansión conectado a dicho al menos un tubo de escape para recibir los gases transportados por dicho al menos un tubo de escape, incluyendo el vaso de expansión unos oídos que permiten dejar evacuarse los gases de combustión fuera del vaso de expansión.

10 Preferiblemente, el vaso de expansión comprende un tubo interno conectado a unas tapetas adaptadas para obturar los oídos, y en el que los gases penetran en el vaso de expansión por una abertura practicada en el tubo interno una vez que el mismo ha sido empujado al final de su carrera y así ha obturado unos oídos y, al bajar la presión, el tubo interno recupera su posición inicial merced a un muelle de recuperación que deja así evacuarse los gases de combustión fuera del vaso de expansión por los oídos cuando la onda sonora se ha agotado de manera natural.

15 En otra realización de la invención (no ilustrada), un segundo par de tapetas, independientes de las primeras, se halla situado en la salida de la recámara, y puede ponerse en armas automáticas o semiautomáticas; estas tapetas accionadas mecánicamente por el propio dispositivo de eyección/recarga del arma sirven para impedir que los gases de combustión, la onda sonora y el destello salgan por el cerrojo abierto al eyectar el casquillo. Esta variante que utiliza un segundo par de tapetas para armas automáticas o semiautomáticas puede ser utilizada totalmente sola para modificación simple de un arma, sin necesidad de recurrir al inhibidor de sonido, el cual sí que requiere al menos la sustitución o la modificación del cañón.

20 En otra realización de la invención, el dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego, en particular para escopeta u otra arma de fuego larga o corta, comprende:

al menos una tapeta de cierre montada transversalmente al eje sobre el cañón del arma de fuego para obturar temporalmente el cañón después del paso de una munición e impedir el paso de los gases de combustión y de la onda sonora hacia la boca del cañón cuando se dispara un tiro,

25 una unidad de accionamiento que incluye al menos una abertura practicada en el cañón del arma de fuego aguas arriba de la tapeta de cierre para determinar una toma de gases que pone en movimiento un mecanismo de mando;

incluyendo el mecanismo de mando al menos un brazo de palanca de amplitud en montaje pivotante sobre un pivote fijado al cañón, estando el brazo de palanca de amplitud acoplado a la tapeta de cierre,

30 cooperando la unidad de accionamiento con el mecanismo de mando para permitir un movimiento transversal de la tapeta de cierre entre una posición abierta, en la que la tapeta se encarga del paso de una munición hacia la boca del cañón, y una posición cerrada, que impide el paso de los gases de combustión y de la onda sonora después del paso de la munición, y

una unidad de escape que incluye al menos un tubo de escape dispuesto sobre el cañón aguas arriba de la tapeta de cierre para redirigir y dejar evacuarse los gases de combustión y la onda sonora fuera del cañón.

35 De acuerdo con otro aspecto, la invención propone un arma de fuego larga o corta, en particular escopeta, que comprende un dispositivo neutralizador del citado tipo en el que el cañón del arma de fuego comprende un sistema de fijación determinado por dichos pivotes y un asiento que, dispuesto transversalmente al eje del cañón, recibe dichas tapetas de cierre para fijar el dispositivo neutralizador al cañón con carácter amovible.

40 A tal efecto, de acuerdo con otro aspecto, la invención propone un método de neutralización del sonido para arma de fuego según la reivindicación 15.

De este modo, para conseguir esta finalidad, con el concurso de una o varias tapetas, se obtura temporalmente el cañón justo después del paso del proyectil y se redirigen los gases de combustión y la onda sonora hacia un vaso de expansión para su tratamiento final.

Ondas sonoras en un disparo

45 En principio, hay 3 ondas sonoras que son generadas por un disparo. Dos se producen en el interior del cañón, y la última, en el exterior.

50 En el interior del cañón, la primera onda sonora es aquella producida por la combustión de la carga explosiva. La segunda es el famoso "bang" producido por el proyectil al traspasar la barrera del sonido, cosa que ocurre con aproximadamente el 96% de las municiones. Este "bang" que se produce en el interior del cañón no es seguro sino supuesto, pero en cambio es seguro que nunca tiene lugar fuera del cañón. Para el oído humano, estas dos ondas sonoras son percibidas como un solo y único ruido. La tercera se produce a la salida del proyectil del cañón, como un latigazo en el aire. Esta tiene una intensidad de 72 a 80 dB y no hay manera alguna de controlarla.

La combustión de la pólvora desprende un calor inmediato de 2500 a 3000 grados Celsius, así como 2-2,5 gramos de gases que, sin comprimir, dan un volumen de aproximadamente 1,12 m³.

5 La onda sonora producida por la combustión y el bang se desplazan (a esta temperatura) a aproximadamente 1500-1800 m/s, velocidad inmediata, mientras que el proyectil todavía está en fase de aceleración, no alcanzando el mismo su velocidad máxima sino después de aproximadamente 60 cm de carrera.

Según la invención, la onda sonora tiene tres propiedades que nos interesan: la primera es que, cuando encuentra un obstáculo, rebota (fenómeno eco), la segunda es que no se propaga en el vacío y la tercera y más interesante para el dispositivo neutralizador de sonido de la presente invención es que tiene una vida efímera. No se puede almacenar de ninguna manera posible una onda sonora: al impedirle que se propague, desaparece.

10 La onda sonora no se pega al proyectil. Al incidir en él, rebota atrás hacia el cerrojo el cual, a su vez, la devuelve adelante hacia el proyectil. Ello redundando entonces en vaivenes incesantes entre estos dos obstáculos hasta la salida del proyectil por la boca del cañón, a una velocidad variable, dependiente de la temperatura del medio en el que se desarrolla y de la de los gases que la transportan. En la salida del cañón, la onda sonora se propaga entonces por el aire.

15 Mientras que un silenciador convencional del citado tipo, también denominado moderador de sonido, se esfuerza por disminuir mecánicamente este último, el inhibidor de sonido de la presente invención, al retener el sonido un brevísimo instante en el interior del cañón, deja que se agote por completo de manera natural y consigue eliminarlo por completo.

20 Adicionalmente, el dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego de la presente invención tiene la ventaja del peso (aproximadamente 50 g en total), del coste de fabricación y de la eficiencia.

25 Según la invención, la onda sonora producida en el interior del cañón es aniquilada por completo, por ser retenida detrás de las tapetas. La ínfima parte de los gases que se encuentran, en el momento del cierre de las tapetas, por delante de las mismas entre estas últimas y la base del proyectil se expansionan progresivamente en el espacio situado entre las tapetas y la boca del cañón, esto es, una distancia media de una decena de cm aproximadamente, donde asimismo dan con un vacío de aire provocado por succión por el proyectil. Por lo tanto, únicamente queda el ruido producido por la onda sonora generada fuera del cañón.

30 En realidad, el dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego de la presente invención deja que la onda sonora se destruya naturalmente y trata sobre todo la presión generada por los gases. Si no hubiera un escape previsto mediante un tubo de escape, los gases permanecerían comprimidos en el interior del cañón manteniendo cerradas las tapetas. Únicamente se expansionarían con la apertura de la escopeta, sin peligro pero con algunas inconveniencias. Si bien en un arma automática o semiautomática saldrían por el cerrojo, de acuerdo con la invención, se ha estimado preferible aumentar, mediante uno o dos tubos de escape, el volumen interior del cañón. Este volumen suplementario hace bajar la presión de los gases y deja que las tapetas se abran mediante el sistema de los muelles de recuperación y deja que los gases escapen naturalmente a la vez hacia delante y por la punta del escape temporalmente cerrado por tapetas de dimensión semejante a aquellas puestas sobre el cañón. El descenso
35 en la presión de los gases en el interior del cañón también viene provocado por su rápido enfriamiento.

Breve descripción de las figuras

40 Otras ventajas y características de la invención se irán poniendo de manifiesto con la lectura de la descripción detallada que sigue. Así pues, con objeto de permitir una comprensión más clara de la invención, pasamos a describir varios modos preferidos de realización, a título de ejemplo, haciendo referencia en particular a las figuras que se adjuntan, de las que:

- la figura 1 ilustra un dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego en una realización de la invención,
- la figura 2 representa una vista lateral parcial del dispositivo tal y como se representa en la figura 1,
- la figura 3A representa una vista lateral parcial de un dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego en
45 otra realización de la invención,
- la figura 3B representa una vista lateral parcial de un dispositivo neutralizador de sonido similar a la figura 3A en otra realización de la invención,
- la figura 4 representa una vista lateral de un dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego en otra realización de la invención,
- la figura 5 representa una vista lateral parcial del dispositivo tal y como se representa en la figura 4,
- la figura 6 representa una vista lateral parcial de un dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego en
50 otra realización de la invención,

- la figura 7 representa una vista lateral parcial de un dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego en otra realización de la invención, y
- la figura 8 representa una vista lateral de una unidad de escape del dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego en una realización de la invención.

5 Formas de realización de la invención

La presente invención se describe con realizaciones particulares y referencias a figuras, pero la invención no queda limitada por las mismas. Los dibujos o figuras descritos tan solo son esquemáticos y no son limitantes.

La figura 1 ilustra un dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego en una realización de la invención.

10 De acuerdo con la forma preferida de realización ilustrada en la figura 1, dos tapetas de cierre (10) van montadas transversalmente al eje sobre el cañón del arma para obturar temporalmente el cañón después del paso de un proyectil e impedir el paso de los gases de combustión y de la onda sonora hacia la boca del cañón cuando se dispara un tiro. La unidad de accionamiento (1-5) incluye una primera abertura (1) practicada en el cañón aguas arriba de las tapetas de cierre (10) para determinar una toma de gases (1) y poner en movimiento el mecanismo de mando (6-9).

15 El mecanismo de mando (6-9) incluye dos brazos de palanca de amplitud (8) montados sobre pivotes (7) para permitir un movimiento transversal de las dos tapetas de cierre (10) entre una posición abierta, en la que las tapetas (10) se encargan del paso de un proyectil hacia la boca del cañón, y una posición cerrada, que impide el paso de los gases de combustión y de la onda sonora después del paso del proyectil.

20 La unidad de escape (11) incluye dos tubos de escape (11) dispuestos aguas arriba de las tapetas de cierre (10) para redirigir y dejar evacuarse los gases de combustión y la onda sonora fuera del cañón.

25 Como se puede ver en la figura 2, la toma de gases (1) practicada en el cañón en un punto cualquiera después de la cámara pone en movimiento, por la presión de los gases, un pistón de mando (2) del dispositivo dispuesto dentro de un cilindro (16) y prolongado en un vástago (2). El vástago (2) del pistón está posicionado en una dirección generalmente paralela al eje del cañón que define la dirección del proyectil. El pistón de mando con el vástago (2) está asociado a un muelle de recuperación dispuesto sobre el cañón. Al bajar la presión, el vástago del pistón (2) recupera su posición inicial merced al muelle de recuperación.

Con el paso del proyectil en un punto definido, por una segunda toma de gases (3), es accionada una válvula de embrague (4) para permitir el acoplamiento del vástago del pistón (2) con la transmisión (5) que pone en movimiento el mecanismo de mando (6). La válvula de embrague (4) y la transmisión (5) están acopladas por fricción.

30 El mecanismo de mando (6-9) está posicionado aguas arriba de las tapetas (10). El mecanismo de mando (6) acciona los brazos de palanca de amplitud (8), los cuales cierran las tapetas (10), dejando así a los gases evacuarse por los tubos (11). Las tapetas (10) (y su asiento) se ubican transversalmente al eje del cañón y son de longitud predeterminada y ligeramente desplazadas entre sí según el eje del cañón, para que, en la posición cerrada, se solapen parcialmente sin entrecrocarse. Ventajosamente, cada tapeta (10) incluye una abertura adaptada para recibir el extremo del brazo de palanca de amplitud (8) para transmitir el movimiento de pivotamiento de la palanca de amplitud (8) y accionar la tapeta (10) en una dirección transversal respecto al eje del cañón. Los elementos (2, 4, 5, 6) del mecanismo de accionamiento son puestos en movimiento en una dirección generalmente paralela al eje del cañón.

40 Preferiblemente, el mecanismo de mando (6-9) incluye un anillo de guía (6) adaptado para resbalar sobre el cañón y provisto de una prolongación de transmisión (5) cooperante con el vástago del pistón (2) para transmitir el movimiento a los brazos de palanca (8).

El vástago del pistón (2) está acoplado por la prolongación de transmisión (5) con el mando (6) para ponerlo en movimiento.

45 Ventajosamente, el anillo de guía (6) incluye además dos piezas base en forma de cuña que, dispuestas lateralmente al eje del cañón, incluyen una superficie de arista en ángulo (rectilínea o curvilínea) dirigida hacia las tapetas (10), adaptada para permitir accionar los brazos de palanca (8) a pivotamiento sobre los pivotes (7) para cerrar las tapetas (10). Un primer muelle de recuperación está asociado al anillo de guía (6) para que recupere su posición inicial, al bajar la presión. Un segundo muelle de recuperación (9) está asociado a cada uno de los brazos de palanca (8) para que los brazos de palanca (8) y las tapetas (10) recuperen su posición inicial, al bajar la presión.

50 Los muelles de recuperación (9) de los brazos de palanca se pueden suprimir añadiendo una guía lateral (no ilustrada) a los mandos (6 y 15), la cual, al retroceder, devuelve los brazos a sus posiciones iniciales.

El paso del proyectil en la posición (3) acciona la válvula (4) que pone en contacto el vástago del pistón (2) con la prolongación (5) del anillo (6) transmitiéndole el movimiento, lo cual permite a este anillo accionar los brazos de palanca (8) sobre los pivotes (7) que cierran las tapetas (10), desviándose así los gases hacia el escape (11).

ES 2 820 282 T3

La válvula (4) actúa como un elemento de embrague (4) que es movido hacia abajo para acoplar el vástago del pistón (2) a la transmisión (5). De este modo, el elemento de embrague (4), empujado hacia abajo por el gas en la abertura (3) al paso de la bala, bloquea el elemento (4) del vástago (2) sobre la prolongación (5) del anillo (6), transmitiéndole el movimiento.

5 De acuerdo con la forma de realización ilustrada en la figura 3A, las piezas 5 a 9 del mecanismo de mando están posicionadas aguas abajo de las tapetas (10). La figura 3B es similar a la figura 3A, pero, en esta forma de realización, se eliminan la válvula de embrague y la transmisión (5) y se tiene un acoplamiento directo del vástago del pistón al anillo de mando (6).

10 En todas las variantes ilustradas en las figuras 1 a 6, el varillaje del mecanismo de mando (6-9) está compuesto por dos brazos de palanca de amplitud (8) montados sobre pivotes (7) y que, accionados por el anillo de mando (6), cierran las dos tapetas (10).

15 De acuerdo con la forma de realización ilustrada en las figuras 4 y 5, el pistón (2) del dispositivo, dispuesto dentro del cilindro (16) y prolongado en el vástago (2), está directamente relacionado con el mecanismo de mando (6-9). Para ciertas armas de cañón corto, se puede prescindir de las piezas 3, 4, 5. De este modo, en esta forma de realización, se eliminan la segunda toma de gases (3), la válvula de embrague (4) y la transmisión (5), y se tiene un acoplamiento directo del vástago del pistón (2) al anillo de mando (6).

20 Como puede verse en la figura 4, el pistón (2) está unido al mando (6) por contacto directo. En realidad, el pistón (2) y el mando (6) ya no constituyen prácticamente sino una sola pieza. El pistón (2) y el mando (6) pueden estar integrados y conformados en una sola pieza. La versión de las figuras 4 y 5 está prevista sobre todo para las armas de cañón corto, aunque esto no es una obligación.

Y en esta variante ilustrada en la figura 4, también se puede optar por posicionar el varillaje del mecanismo de mando (6-9), bien aguas arriba (figura 4), o bien aguas abajo de las tapetas (10), como en la forma de realización de las figuras 3A y 3B.

25 En todas las variantes ilustradas en las figuras 1 a 6, el varillaje del mecanismo de mando está compuesto por dos brazos de palanca de amplitud (8) montados sobre pivotes (7) y que, accionados por el mando (6), cierran las tapetas (10).

La versión de la figura 3A es comparable a la versión de la figura 1, salvo que el mecanismo de cierre está posicionado después de las tapetas, y esto para acortar todo ello.

30 En todas las variantes anteriores, el varillaje está compuesto por dos brazos de palanca de amplitud (8) montados sobre pivotes (7) y que, accionados por el mando, cierran las tapetas (10).

Los brazos (8) se prevén, en el caso presente, para dar una palanca de amplitud de 10 veces, es decir, la proporción del brazo entre antes y después del pivote es de 1 a 10, esto es, una longitud total de 11 unidades. La amplitud, en el presente caso de 10 veces, puede aumentarse o disminuirse a voluntad.

35 La versión de la figura 4 está prevista sobre todo para las armas de cañón corto, pero la ventaja de la versión de la figura 1 con segunda toma de gases (3) que empuja un elemento de embrague (4) es que el pistón (2) ya estará en movimiento en el momento del paso del proyectil, por lo que el acoplamiento desencadenado por el elemento de embrague (4) encuentra una pieza ya en movimiento, lo cual acelera el mecanismo de cierre de las tapetas.

Es de señalar que el tiempo que transcurre entre la percusión del casquillo y la salida del proyectil del cañón es del orden de 1,2 a 2,4 milisegundos.

40 De acuerdo con la forma de realización ilustrada en la figura 7, por razones de orden técnico y de ahorro de espacio, los brazos de palanca (8 y 12) están desdoblados, y posicionado todo ello, bien aguas abajo de las tapetas (10), como se ilustra en la figura 7, o bien aguas arriba de las tapetas (no ilustrado).

45 Más en particular, como puede verse en la figura 7, el mecanismo de mando (15) acciona los dobles brazos de palanca de amplitud (8, 12) que cierran las tapetas (10), dejando así a los gases evacuarse por los tubos (11). El mecanismo de mando (15) incluye un anillo de guía (15) que acciona dos primeros brazos de palanca de amplitud (12) en montaje pivotante sobre pivotes (13) fijados al cañón, y estos dos primeros brazos de palanca de amplitud (12) están acoplados a dos segundos brazos de palanca de amplitud (8) en montaje pivotante sobre pivotes (7) fijados al cañón. Cada uno de los dos primeros brazos de palanca de amplitud (12) acciona uno de los segundos brazos de palanca de amplitud (8) asociados, estando cada uno de los dos segundos brazos de palanca de amplitud (8) acoplado a una de las tapetas de cierre (10).

50 Los demás elementos en esta variante son similares a aquellos de las formas de realización ilustradas en las figuras 1 a 6.

Es de señalar que el mecanismo de mando (15) distancia los brazos de palanca de amplitud (12), mientras que el mecanismo de mando (6) de las demás formas de realización aproxima los brazos de palanca de amplitud (8).

Y en esta variante ilustrada en la figura 7, también se puede optar por posicionar el varillaje del mecanismo de mando (7-9, 12-15), bien aguas arriba, o bien aguas abajo (figura 7) de las tapetas (10), como en la forma de realización de la figura 1.

5 Esta variante de la figura 7 permite acortar el sistema de cierre de las tapetas. Las palancas de amplitud que tienen una relación de 1 a 10 (por tanto, una longitud total de 11 unidades) se sustituyen cada una de ellas, en esta variante, por 2 palancas entrecruzadas, la más larga con una relación de 1 a 4 (por tanto, una longitud total de 5 unidades) y la segunda con una relación de 1 a 2,5; nos encontramos, por tanto, con el valor de 1 a 10 (4 x 2,5) para una longitud total de 5 unidades en lugar de 11 unidades.

10 Todo el mecanismo podrá quedar protegido con una cubierta para un uso corriente y evitar el daño en su uso con un arma de fuego, aunque dependerá del arma y de sus componentes. La cubierta, puesto que no es imprescindible para el correcto funcionamiento, no se describe con mayor detalle.

Como puede verse en la figura 8, se acuerdo con una forma preferida de realización de la invención, se halla asociado a los tubos de escape (21) un vaso de expansión con temporizador (22-27) para el tratamiento de los gases recogidos y la inhibición de la onda sonora. Son posibles otras soluciones.

15 De acuerdo con la forma de realización ilustrada en la figura 8, el vaso de expansión 27 está acoplado a los tubos de escape (21) e incluye un eje interno (23) movido por la presión de los gases para redirigir estos gases. El vaso de expansión 27 recibe los gases transportados por los tubos de captación (21) que penetran en el vaso de expansión 27 por la abertura (22) practicada en el eje (23) una vez que el mismo haya sido empujado al final de su carrera y, así, haber obturado las aberturas (24). Se halla presente una válvula de sobrepresión (25) (aunque se podría sustituir por agujeros pequeños). Al bajar la presión, el eje recupera su posición inicial merced al muelle de recuperación 26, y los gases se evacúan por los oídos (24).

Modo de funcionamiento y detalles

El propósito final del dispositivo conseguido por la invención aquí descrita es la inhibición de la onda sonora producida por la ignición de la munición (tiro de escopeta).

25 Este obturador destinado a la inhibición de la onda sonora producida por la ignición de la munición (tiro de escopeta) impide la salida de los gases de combustión y de las ondas sonoras por la boca del cañón, desviándolos hacia una zona de tratamiento adecuada, al propio tiempo que deja intactos los atributos propios de las municiones (velocidad, precisión).

Principio:

- 30 a) una onda sonora tiene un tiempo de vida efímero;
 b) no puede ser conservada;
 c) es detenida por cualquier obstáculo (en cuyo caso, rebota –caja de resonancia–), ya esté el mismo inmóvil, o en movimiento;
 d) no se propaga en el vacío;

35 En un disparo, en principio, se generan 2 ondas sonoras en el interior del cañón y una sola vez cada una de ellas:

- 1) La detonación producida por la deflagración;
 2) El “bang” típico de la barrera del sonido cuando se supera la misma;

40 Las ondas sonoras siguen al proyectil; aunque la velocidad del sonido en medio gaseoso sea variable (puede alcanzar valores muy elevados, especialmente en función de la temperatura de los gases), la onda sonora no se pega al proyectil en el interior del cañón; si su velocidad es superior a la del proyectil, se producen vaivenes de esta onda en el interior del cañón. La velocidad del proyectil puede variar entre 250 y 950 m/s, según calibre y tipo de munición.

Puesta en aplicación

45 Asumiéndose que la velocidad máxima de un proyectil se alcanza después de 60 cm de carrera, se practica, después de esta distancia, una abertura de adecuadas dimensiones para redirigir los gases, y se incorpora al cañón, justo después de esta abertura, un carril transversal con una tapeta izquierda y una tapeta derecha (o inferior y superior), destinadas cada una de ellas a obtener la mitad transversal del cañón por superposición. Las 2 tapetas son accionadas por una palanca de amplitud. La(s) palanca(s) de cada tapeta se lleva(n) a la práctica mediante un mando puesto en movimiento por captación de gases.

50 Esto es válido para las armas llamadas largas; para las armas cortas, la posición del dispositivo se adoptará en

consecuencia.

Una derivación de gases situada después de la cámara de combustión mediante un conducto pone en movimiento (a la misma velocidad que el proyectil, e incluso más rápido) el mecanismo, el cual consta, preferiblemente:

- 5 i) de una válvula de cierre mecánica o hidráulica de 1 tapeta (recia o articulada) o, preferentemente, de 2 tapetas yuxtapuestas (2 mitades que se solapan, mejor solución, pues más rápida), de diafragma (clase obturador fotográfico), de cuchilla; recuperación por muelle;
- ii) dispositivo de mando y motricidad cinética por captación de los gases;
- iii) un vaso de expansión estanco;
- iv) eventualmente, de un dispositivo autónomo para la reposición;

10 a título de ejemplo, la válvula de tapeta (una tapeta o doble tapeta) va a cerrar el cañón después del paso del proyectil; moviéndose a la misma velocidad que el proyectil, la distancia recorrida por este último antes del cierre integral del cañón será igual al diámetro interno del cañón –será la mitad en caso de utilización de una doble tapeta (DT)–; para una munición de 7 mm, la distancia será, por tanto, de 7 mm (DT: 3,5 mm); para un calibre 12 de perdigones de 18,4 mm, será de 18,4 mm (DT: 9,2 mm). El volumen de gas que la válvula habrá dejado así pasar
15 antes del cierre será, por tanto, de 2,69 cm³ (DT: 1,5 cm³) para una munición de 7 mm, y de 4,89 cm³ (DT: 2,45 cm³) para una escopeta de calibre 12.

Los ensayos realizados con éxito son:

- A) neutralización de los gases en el vaso de expansión;
- B) cierre del cañón después del paso del proyectil por medio de una válvula de tapeta;
- 20 C) aumento de la velocidad de trabajo del dispositivo mediante reducción de la sección del tubo de captación de gases (aumento de la presión);

En resumen, tendremos:

- i) una tapeta o 2 tapetas de cierre opuestas sobre 2 ejes ligeramente desplazados, para evitar el entrechocamiento;
- 25 ii) dispositivo de mando (motricidad cinética por captación de los gases) con recuperación por muelle;
- iii) mecanismos de palanca de amplitud a cada lado;
- iv) abertura(s) para redirigir los gases;

30 todas las cotas de los componentes deben estar definidas en función del calibre del arma, de la velocidad media de la munición específica y de los materiales utilizados para la fabricación de los componentes; el factor total de amplitud desarrollado por las palancas se puede definir libremente. La disminución de la intensidad del ruido (nivel sonoro) puede ser del orden de 50 a 70 dBA, e incluso más, en el caso de un arma de fuego larga. El ruido residual es aquel provocado por el proyectil batiendo el aire.

Tratamiento de los gases y de la onda sonora

35 Se recogen los gases de combustión practicando un agujero en el cañón. Estos gases pondrán en movimiento un pistón de mando, cuyo vástago (2) servirá para accionar el mecanismo de cierre, con la intervención, o sin ella, de una válvula de transmisión (4) accionada por los gases recogidos después del paso del proyectil. El mecanismo de cierre consiste en brazos de palanca (8) accionados por una pieza (5) cuya forma puede ser variable.

40 Una vez que el proyectil ha pasado a la altura de las tapetas, las mismas se cierran muy deprisa y los gases son dirigidos hacia uno o dos tubos de escape que conducen a un vaso de expansión con temporizador. Los gases transportados por los tubos de captación (21) penetran en el vaso de expansión por la abertura (22) practicada en el eje (23) una vez que el mismo haya sido empujado al final de su carrera y, así, haber obturado las aberturas (24). Se halla presente una válvula de sobrepresión (25) (aunque se podría sustituir por agujeros pequeños). Al bajar la presión, el eje recupera su posición inicial merced al muelle (26) y los gases se evacúan por los oídos.

Secuencia de funcionamiento

45 Por un orificio practicado en el cañón (1), en un lugar indefinido después de la cámara, se recoge una parte de los gases de combustión que ponen en movimiento un pistón prolongado en un vástago (2), que servirá para accionar el mecanismo en el momento buscado. El paso del proyectil en la posición (3) acciona la válvula (4) que pone en contacto el vástago del pistón (2) con la prolongación (5) del anillo (6), transmitiéndole el movimiento, lo cual permitirá a este anillo accionar los brazos de palanca (8) sobre los pivotes (7) que cerrarán las tapetas (10),

desviándose así los gases hacia el escape (11) y siendo tratados a continuación en el vaso de expansión (27).

Ni que decir tiene que la forma, la longitud y todos los demás atributos de cada uno de los componentes pueden tomar aspectos diferentes de los que aquí se muestran para una correcta comprensión.

5 En especial, el anillo (6) tan solo debería desplazarse, en realidad y en total, entre 0,6 y 2 mm, según los calibres y la amplitud escogida de las palancas.

En todas las variantes ilustradas en las figuras 1 a 7, el cierre de las tapetas (10) tiene lugar después del paso del proyectil y antes de la llegada de la onda sonora a este nivel, para así dejar evacuarse los gases por los tubos (11).

De acuerdo con una realización preferida de la invención, para un arma de fuego larga, interesa, por tanto:

10 practicar aberturas de escape después de 60 centímetros de carrera, sobre las cuales se pasará a injertar el vaso de expansión estanco y de dimensión adecuada para contener los gases de combustión; este vaso de expansión (27) podrá tener cualquier forma y realizarse en cualquier material, recio o elástico; se podrá aplicar sobre cualquier lugar del arma (por ejemplo, lateralmente sobre el cañón o debajo);

justo aguas abajo de estas aberturas, se encontrará un soporte de tapetas (10) incorporado al en el proceso de fabricación del cañón o de modificación del mismo;

15 el dispositivo de tapetas estará accionado por varillaje.

20 La puesta en movimiento de todo el dispositivo estará actuada, por ejemplo, por un pistón de aproximadamente 4-5 mm de diámetro con un vástago (2) en la punta, asentado dentro de un tubo y movido por la captación de los gases de este modo: 2 agujeros de aproximadamente 2 mm de diámetro después de la cámara de explosión en comunicación con el tubo en el que se halla el pistón; en caso necesario, el tubo puede ser al principio de un diámetro más grande de lo que se necesita, y reducirse a continuación en correspondencia con el pistón: esto tiene como efecto el aumentar la presión de los gases y, así, la velocidad de movimiento del pistón (2).

El vástago (2) movido por el pistón accionará la válvula y la bomba, con un retorno a la posición inicial por muelle de recuperación.

25 Si, no obstante, la compresión del muelle de recuperación incorporado fuera propensa a ralentizar demasiado el dispositivo, se podrá utilizar un muelle de recuperación independiente comprimido por una captación de gases separada.

30 La posición exacta de los 2 agujeros de 2 mm (o dimensión diferente) para la captación de los gases, el diámetro y la forma del tubo, la longitud del vástago de mando, la necesidad o no de una recuperación independiente, la sincronización de la válvula y del pistón se podrán establecer en ensayos especialmente con ayuda de tomas de fotografía a gran velocidad o, mejor, mediante la utilización de detectores de paso del proyectil.

El pistón tendrá un peso relativamente acusado para asegurar la inercia cinética; en cambio, las demás piezas en movimiento tendrán conjuntamente un peso total del orden de menos de 10 gramos.

A título de ejemplo:

De acuerdo con la variante ilustrada en la figura 1

- 35
- velocidad de un proyectil de 7 mm: 900 m/s
 - velocidad del pistón en movimiento: 300 m/s
 - tiempo de activación del elemento (4): 0,3 milisegundos
 - después de la activación, el proyectil habrá recorrido: 27 cm
- 40
- el desplazamiento del mando de cierre para un calibre de 7 mm es de 0,4 mm (a 300 m/s) con una palanca de amplitud de 10 x (desplazándose cada tapeta 4 mm), se lleva a cabo, por tanto, en 0,0013 milisegundos
 - en 0,0013 milisegundos, el desplazamiento del proyectil es de 1,17 mm.
 - En este caso, el elemento (4) estará posicionado, a partir de entonces, a 27 cm antes de las tapetas.
 - Volumen de los gases escapados hacia delante: 0,039 cm³

De acuerdo con la variante ilustrada en la figura 4

- 45
- velocidad de un proyectil de 7 mm: 900 m/s

ES 2 820 282 T3

- pistón parado
 - tiempo de reacción del pistón: 0,15 a 0,2 milisegundos
 - en 0,15 milisegundos, el proyectil habrá recorrido 13,5 cm antes del cierre de tapetas.
 - En este caso, el elemento 1 estará posicionado, por tanto, a 13,4 cm antes de las tapetas.
- 5 - Volumen de gases escapados hacia delante: entre 0,039 cm³ (tiempo de reacción de 0,15 milisegundos) y 0,175 cm³ (tiempo de reacción de 0,2 milisegundos)

(Nota: volumen total de los gases, si al aire libre: 1,12 m³)

10 La longitud de las palancas de amplitud (8) (12) varía según el calibre y el efecto de amplitud pretendido. Si este último es de 10 veces, entonces, para una munición de calibre 7 mm (cada una de cuyas tapetas se desplazará 4 mm), la longitud de las palancas de amplitud será de aproximadamente 2 cm después del pivote, desplazándose el mando 0,4 mm. Para una munición de calibre 12 (aproximadamente 2 cm de diámetro), la longitud de las palancas de amplitud será de aproximadamente 5 cm después del pivote.

Explicaciones y particularidades técnicas

Dentro del campo al que se encamina, la velocidad de funcionamiento (del orden de milisegundos) es primordial.

15 Por lo tanto, el pistón ya estará en movimiento cuando el paso de un proyectil active el dispositivo, para evitar la latencia de la inercia de puesta en movimiento.

20 El pistón, según su peso, su posicionamiento respecto a la cámara del arma, y el calibre de esta última, tendrá una velocidad que puede ser inferior, igual e incluso superior a la del proyectil (esto no tiene mucha importancia). Como tampoco tendrá mucha importancia una variación de la velocidad de la munición, ya que ésta se traduce en una diferencia de desplazamiento micrométrica y ya que, por otro lado, el pistón siempre recibe proporcionalmente la misma fuerza.

25 La velocidad del cierre de las tapetas, por el contrario, tiene mucha importancia: interesa que las mismas se cierren lo más rápido posible. Para ello, los brazos (8, 12) se prevén en el caso presente para dar una palanca de amplitud de 10 veces, es decir, la proporción del brazo entre antes y después del pivote es de 1 a 10, esto es, una longitud total de 11 unidades. La versión "compacta" de la figura 7 sirve para reducir esta distancia. En la versión "compacta", la primera batería de palancas (12) tiene una proporción de 1 a 2,5 y, la batería (8) final, de 1 a 4. Por lo tanto, en este ejemplo, la longitud total de 11 unidades queda reducida a 5, manteniendo a la vez una amplitud de 10 veces.

La amplitud, en el presente caso de 10 veces, puede aumentarse o disminuirse a voluntad. Siendo la fuerza generada por la captación de gases holgadamente superior a las necesidades del dispositivo.

30 Los calibres de las armas en diámetro interior varían de 5,5 mm a 20 mm. Teniendo en cuenta la velocidad del pistón, la amplitud de la palanca y el diámetro del calibre, con facilidad se puede calcular el volumen de gases dejado escapar por la boca del cañón antes del cierre de las tapetas.

35 Por ejemplo, para un calibre de 20 mm, una amplitud de palanca de 10 y una velocidad de pistón del 50% respecto al proyectil, y un margen de seguridad de sincronización de 1 mm (es decir, se activa el dispositivo 1 mm después del paso del proyectil), tendremos un desplazamiento total del proyectil de 3 mm (0,5 velocidad del pistón x 10 palanca de amplitud x 2, cubriendo cada tapeta solamente la mitad, esto es, en total, 10 veces la velocidad del proyectil que, por tanto, habrá recorrido una 10ª parte de su diámetro, esto es, 2 mm). Por lo tanto, 10 mm x 10 mm (radio) x 3,1416 x 3 = 0,942 cm³ de gas.

40 Las características y ventajas de la invención son, en particular, que, provista del dispositivo de la invención para neutralizar el sonido y el fuego de boca de un arma de fuego, no sale del arma de fuego ningún sonido molesto y que los proyectiles conservan intactos todos sus atributos (velocidad, precisión) sin producir ruido alguno por la onda de choque. El ruido residual es aquel provocado por el proyectil batiendo el aire. Adicionalmente, el dispositivo de la invención es muy ligero y de bajo coste.

Nomenclatura

45 n.º	Designación piezas
1	primera toma de gases
2	pistón con vástago
3	segunda toma de gases
4	embrague

- 5 transmisión
- 6 anillo de Mando tipo A
- 7 pivotes A
- 8 brazos de palanca A
- 5 9 muelle de recuperación para brazo 8
- 10 tapetas y asiento
- 11 tubos de evacuación
- 12 brazos de palanca B
- 13 pivotes B
- 10 14 muelles de mando
- 15 anillo de Mando tipo B
- 16 cilindro del pistón
- 21 ligazón evacuación
- 22 abertura sobre tubo
- 15 23 tubo con tapetas
- 24 aberturas del vaso de expansión
- 25 válvula de sobrepresión
- 26 muelle de recuperación
- 27 vaso de expansión

20 Consideraciones finales

En todas las figuras y animaciones, en interés de la claridad, las proporciones y sus movimientos están exagerados intencionadamente. Por ejemplo, la pieza (6, 15) en realidad tan solo se desplaza del orden del milímetro.

25 Todas las piezas, sus formas y sus posiciones pueden variar al infinito. Los tubos de captación o de escape pueden reducirse a uno solo y no forzosamente tubular, ser el vaso de expansión de diferente forma, el mando 6 representado mediante un anillo completo circular podría ser en arco de círculo, etc.

30 La presente invención no queda en ningún caso limitada al modo de realización descrito a título de ejemplo y representado en las figuras. Cabría introducir numerosas modificaciones de detalles, de formas y de dimensiones, sin salir por ello del ámbito de la invención. La presente invención se ha descrito en relación con formas de realización específicas, que tienen un valor puramente ilustrativo y no deben considerarse como limitativas. Los números de referencia en las reivindicaciones no limitan su alcance.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo neutralizador de sonido para arma de fuego, en particular para escopeta u otra arma de fuego larga o corta, que comprende:

5 al menos dos tapetas de cierre (10) montadas transversalmente al eje sobre el cañón del arma de fuego para obturar temporalmente el cañón después del paso de una munición e impedir el paso de los gases de combustión y de la onda sonora hacia la boca del cañón cuando se dispara un tiro, y

una unidad de accionamiento (2, 4, 5) que incluye al menos una abertura (1, 3) practicada en el cañón del arma de fuego aguas arriba de las tapetas de cierre (10) para determinar una toma de gases (1, 3) que pone en movimiento un mecanismo de mando (6-9);

10 incluyendo el mecanismo de mando (6-9) al menos dos brazos de palanca de amplitud (8, 12) en montaje pivotante sobre pivotes (7) fijados al cañón, estando cada brazo de palanca de amplitud (8, 12) acoplado a una u otra de las tapetas de cierre (10),

15 cooperando la unidad de accionamiento (2, 4, 5) con el mecanismo de mando (6-9) para permitir un movimiento transversal de las tapetas de cierre (10) entre una posición abierta, en la que las tapetas (10) se encargan del paso de una munición hacia la boca del cañón, y una posición cerrada, que impide el paso de los gases de combustión y de la onda sonora después del paso de la munición,

caracterizado por que el dispositivo comprende además:

20 una unidad de escape (11, 21-27) que incluye al menos un tubo de escape (11, 21) dispuesto sobre el cañón aguas arriba de las tapetas de cierre (10) para redirigir y dejar evacuarse los gases de combustión y la onda sonora fuera del cañón, y por que

la unidad de accionamiento (2, 4, 5) incluye un pistón de activación dispuesto dentro de un cilindro (16) fijado al cañón y prolongado en un vástago (2), poniendo en movimiento la toma de gases (1) practicada en el cañón el pistón prolongado en el vástago (2) en una dirección generalmente paralela al eje del cañón.

25 2. Dispositivo neutralizador de sonido según la reivindicación 1, en el que el mecanismo de mando (6-9) incluye un anillo de guía y de transmisión (6) adaptado para resbalar sobre el cañón, cooperando el anillo (6) con el vástago del pistón (2) para transmitir el movimiento a los brazos de palanca (8).

30 3. Dispositivo neutralizador de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las tapetas de cierre (10) van dispuestas dentro de un asiento ubicado transversalmente al eje del cañón y son de longitud predeterminada y ligeramente desplazadas entre sí según el eje del cañón, para que, en la posición cerrada, se solapen parcialmente sin entrechocarse.

4. Dispositivo neutralizador de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada tapeta (10) incluye una abertura adaptada para recibir el extremo del brazo de palanca de amplitud (8) para transmitir el movimiento de pivotamiento de la palanca de amplitud (8) y accionar la tapeta (10) en una dirección transversal respecto al eje del cañón.

35 5. Dispositivo neutralizador de sonido según la reivindicación 2, en el que el anillo de guía (6) comprende además dos piezas soporte en forma de cuña que incluyen una superficie de arista en ángulo dirigida hacia las tapetas (10), adaptada para permitir el accionamiento de los brazos de palanca (8) a pivotamiento sobre los pivotes (7) y el cierre de las tapetas (10).

40 6. Dispositivo neutralizador de sonido según la reivindicación 2, en el que el mecanismo de mando (6-9) incluye al menos un primer muelle de recuperación asociado al anillo de guía (6) para que este recupere su posición inicial, al bajar la presión de los gases, y al menos un segundo muelle de recuperación (9) respectivamente asociado a cada uno de los brazos de palanca (8) para que los brazos de palanca (8) y las tapetas (10) recuperen su posición inicial, al bajar la presión de los gases.

45 7. Dispositivo neutralizador de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de accionamiento (2, 4, 5) incluye una primera y una segunda abertura (1, 3) practicadas en el cañón, determinando la segunda abertura (3) una válvula de embrague (4) accionada por toma de gases (3) para permitir el acoplamiento del vástago del pistón (2) al mecanismo de mando (6-9).

50 8. Dispositivo neutralizador de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, el vástago (2) está directamente relacionado con el mecanismo de mando (6-9) por contacto directo, poniendo la toma de gases (1) practicada en el cañón directamente en movimiento el pistón prolongado en el vástago (2) en una dirección generalmente paralela al eje del cañón.

9. Dispositivo neutralizador de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de accionamiento (2, 4, 5) incluye un muelle de recuperación interpuesto entre el cañón y el pistón de activación (2)

prolongado en su vástago (2) para permitir que el vástago del pistón (2) recupere su posición inicial, al bajar la presión en la toma de gases (1).

- 5 10. Dispositivo neutralizador de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mecanismo de mando (7-9, 12-15) incluye dobles brazos de palanca de amplitud (8, 12) para accionar las tapetas (10), y un anillo de guía (15) que acciona dos primeros brazos de palanca de amplitud (12) en montaje pivotante sobre primeros pivotes (13) fijados al cañón, estando cada uno de los dos primeros brazos de palanca de amplitud (12) acoplado a un segundo brazo de palanca de amplitud (8) en montaje pivotante sobre un segundo pivote (7) fijado al cañón para accionar el segundo brazo de palanca de amplitud (8) asociado, estando cada uno de los dos segundos brazos de palanca de amplitud (8) acoplado a una de las tapetas de cierre (10).
- 10 11. Dispositivo neutralizador de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mecanismo de mando (6-9, 12-15) está posicionado, bien aguas arriba de las tapetas de cierre (10), o bien aguas abajo de las tapetas de cierre (10).
- 15 12. Dispositivo neutralizador de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de escape (11, 21-27) comprende además un vaso de expansión (27) conectado a dicho al menos un tubo de escape (11, 21) para recibir los gases transportados por dicho al menos un tubo de escape (11, 21), incluyendo el vaso de expansión (27) unos oídos (24) que permiten dejar evacuarse los gases de combustión y la onda sonora fuera del vaso de expansión (27).
- 20 13. Dispositivo neutralizador de sonido según la reivindicación 12, en el que el vaso de expansión (27) comprende un tubo interno (23) conectado a unas tapetas adaptadas para obturar los oídos (24), y en el que los gases penetran en el vaso de expansión (27) por una abertura (22) practicada en el tubo interno (23) una vez que el mismo ha sido empujado al final de su carrera y, así, ha obturado unos oídos (24) y, al bajar la presión, el tubo interno (23) recupera su posición inicial merced a un muelle de recuperación (26) que deja así evacuarse los gases de combustión y la onda sonora fuera del vaso de expansión (27) por los oídos (24).
- 25 14. Arma de fuego larga o corta, en particular escopeta, que comprende un dispositivo neutralizador de sonido según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el cañón del arma de fuego comprende un sistema de fijación determinado por dichos pivotes (7) y un asiento que, dispuesto transversalmente al eje del cañón, recibe dichas tapetas de cierre (10) para fijar el dispositivo neutralizador al cañón.
- 30 15. Método de neutralización del sonido para arma de fuego, en particular para escopeta u otra arma de fuego larga o corta cuando se dispara un tiro, comprendiendo el método las etapas de:
- 30 obtener temporalmente el cañón después del paso de una munición e impedir el paso de los gases de combustión y de la onda sonora hacia la boca del cañón cuando se dispara un tiro, mediante al menos dos tapetas de cierre (10) montadas transversalmente al eje sobre el cañón del arma de fuego,
- determinar una toma de gases (1, 3) por medio de al menos una abertura (1, 3) practicada en el cañón del arma de fuego aguas arriba de las tapetas de cierre (10),
- 35 poner en movimiento, mediante los gases de combustión en la toma de gases (1, 3), una unidad de accionamiento (2, 4, 5) y un mecanismo de mando (6-9);
- incluyendo el mecanismo de mando (6-9) al menos dos brazos de palanca de amplitud (8, 12) en montaje pivotante sobre pivotes (7) fijados al cañón, estando cada brazo de palanca de amplitud (8, 12) acoplado a una u otra de las tapetas de cierre (10), y
- 40 generar, por medio de la unidad de accionamiento (2, 4, 5) y del mecanismo de mando (6-9), un movimiento transversal de las tapetas de cierre (10) entre una posición abierta, en la que las tapetas (10) se encargan del paso de una munición hacia la boca del cañón, y una posición cerrada, que impide el paso de los gases de combustión y de la onda sonora después del paso de la munición,
- tal que el método comprende, además, las etapas de:
- 45 redirigir y dejar evacuarse los gases de combustión y la onda sonora fuera del cañón por medio de una unidad de escape (11, 21-27) que incluye al menos un tubo de escape (11, 21) dispuesto sobre el cañón aguas arriba de las tapetas de cierre (10) y,
- 50 incluyendo la unidad de accionamiento (2, 4, 5) un pistón de activación dispuesto dentro de un cilindro (16) fijado al cañón y prolongado en un vástago (2), poner en movimiento, por medio de la toma de gases (1) practicada en el cañón, dicho pistón de activación prolongado en el vástago (2) en una dirección generalmente paralela al eje del cañón.

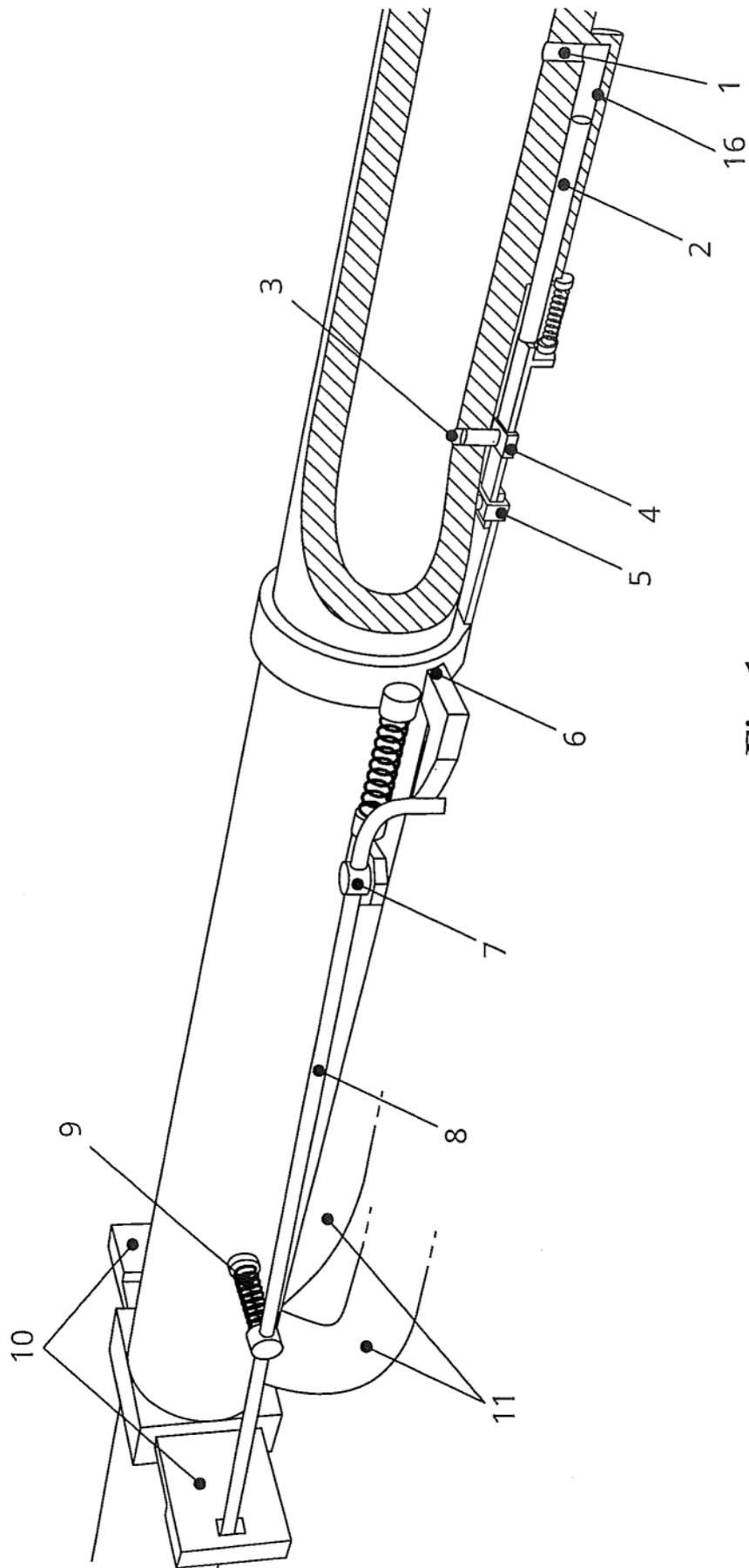


Fig. 1

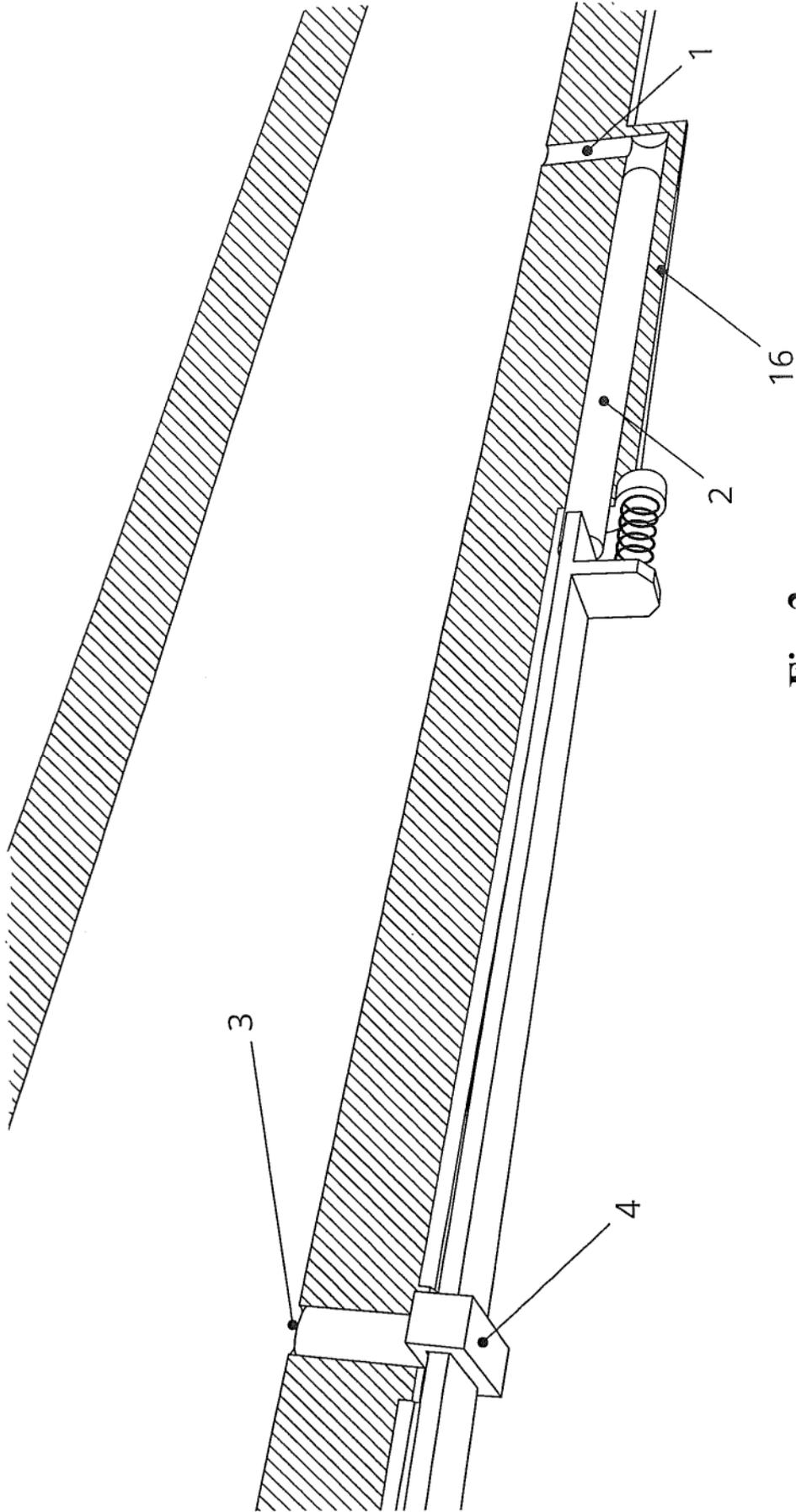


Fig. 2

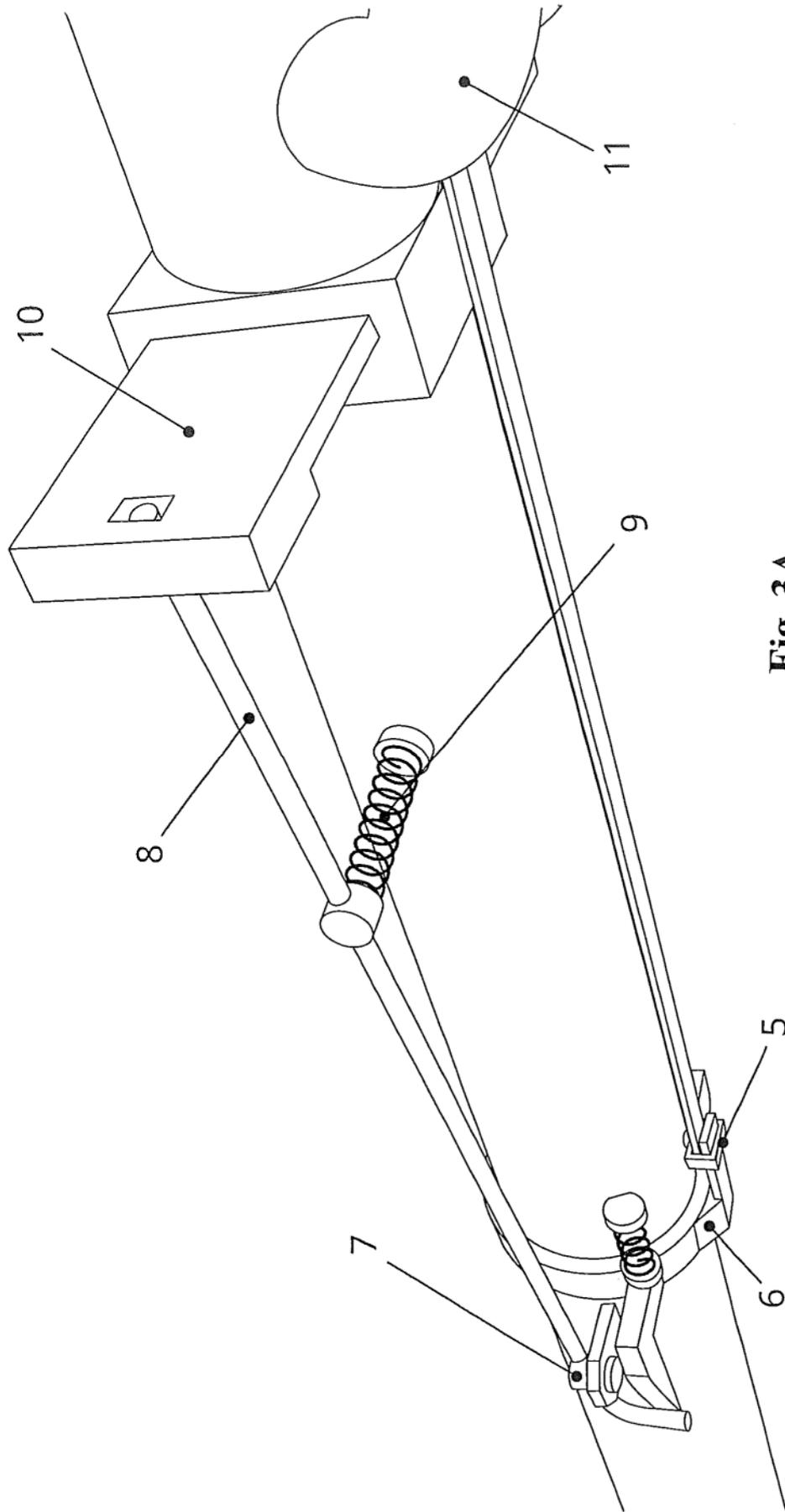


Fig. 3A

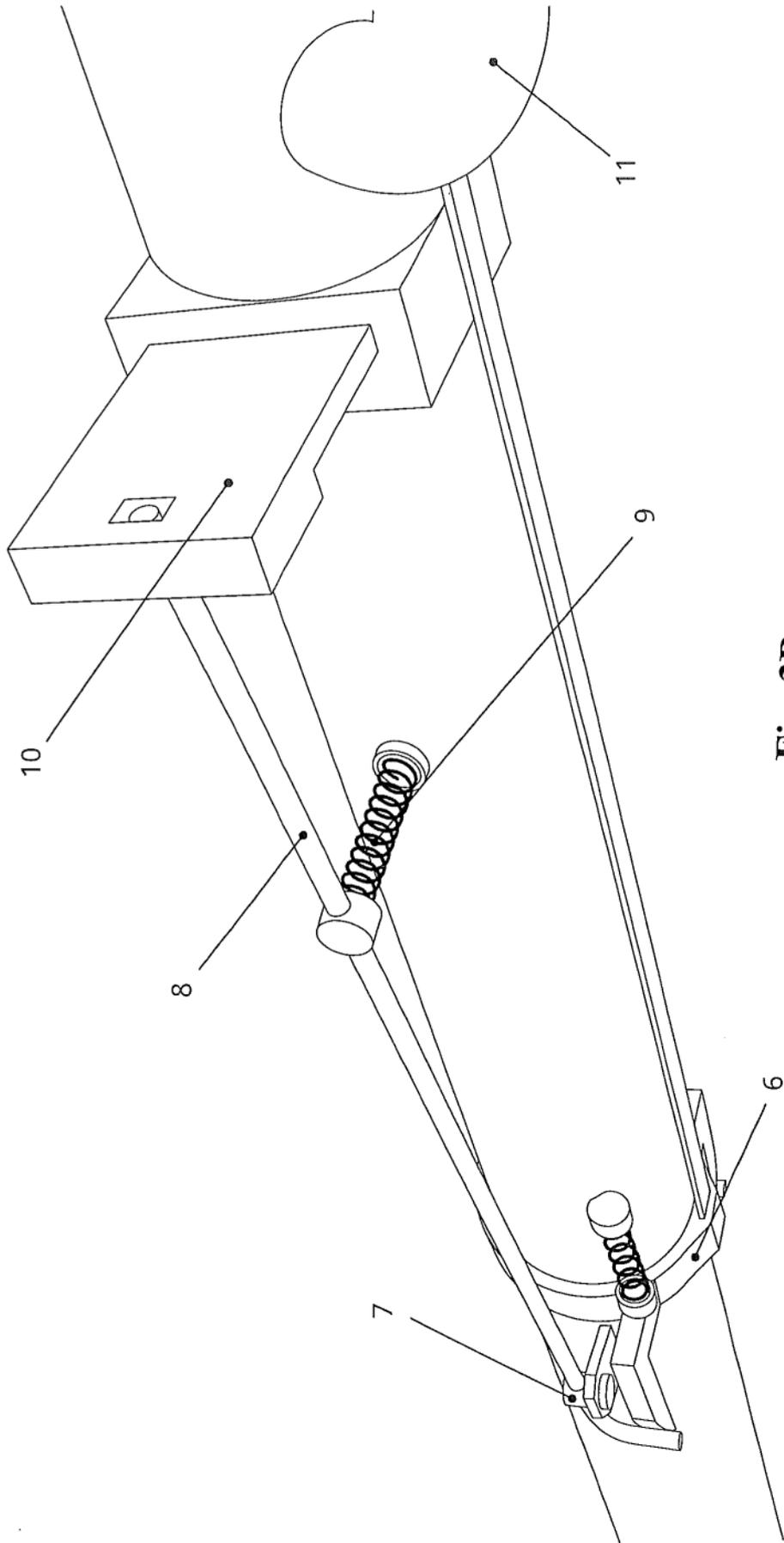


Fig. 3B

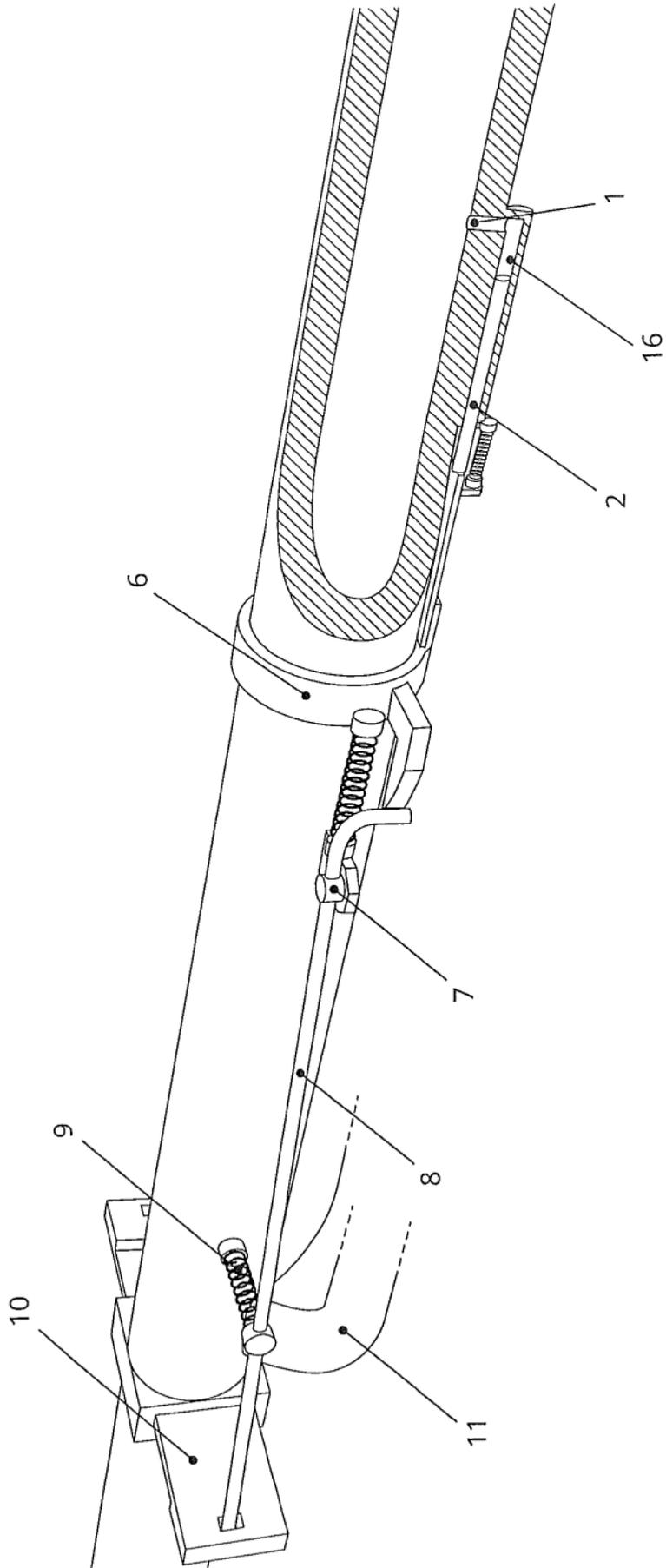


Fig. 4

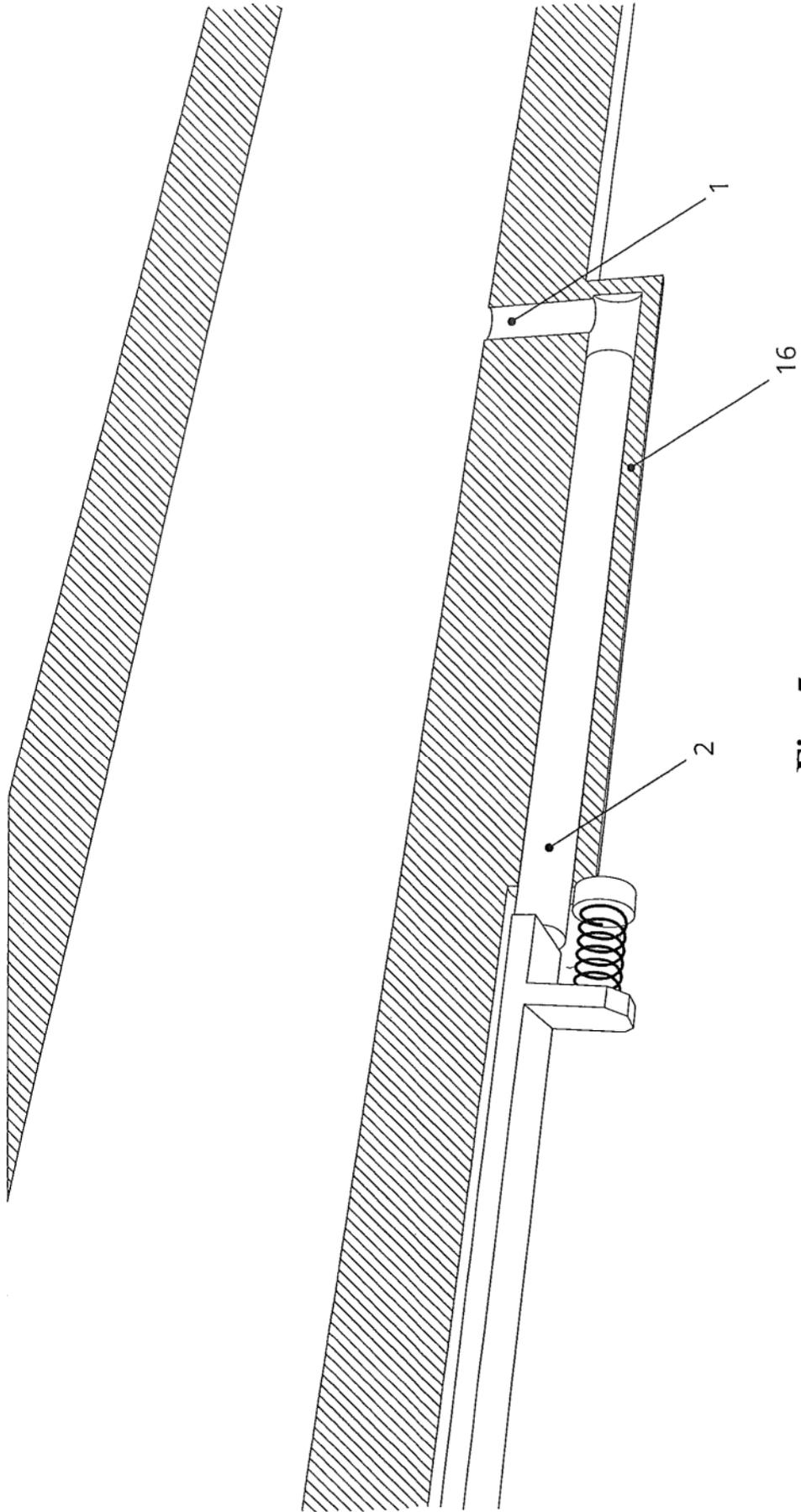


Fig. 5

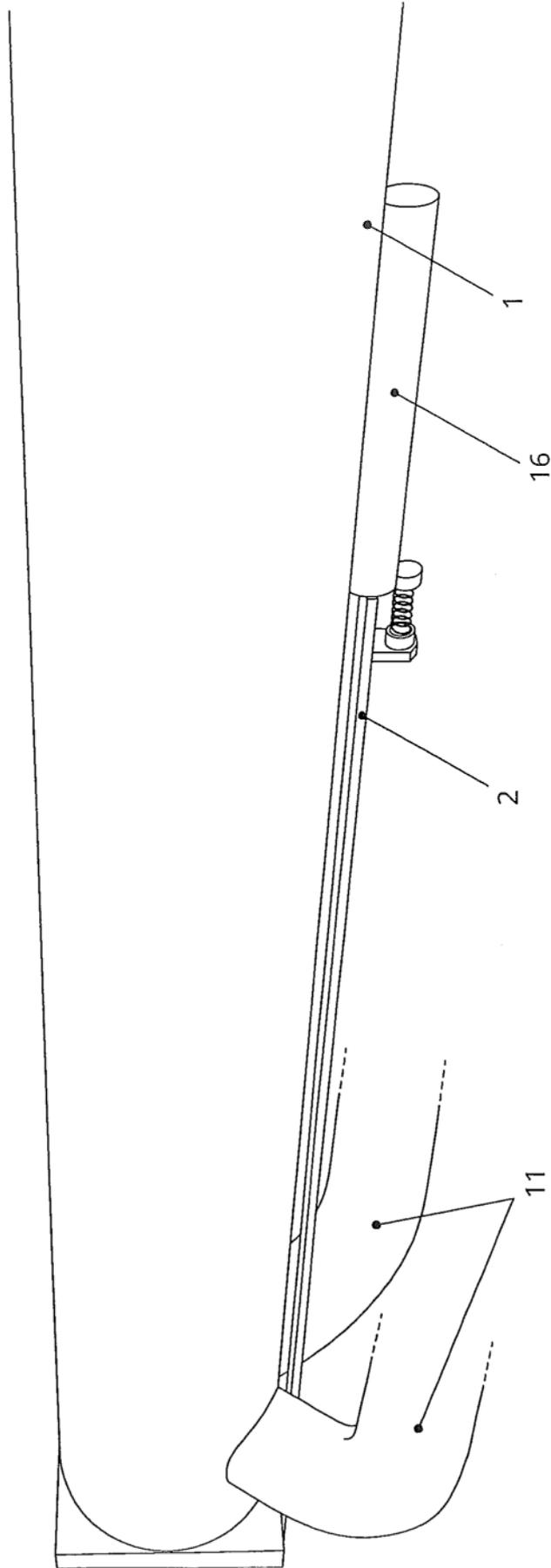


Fig. 6

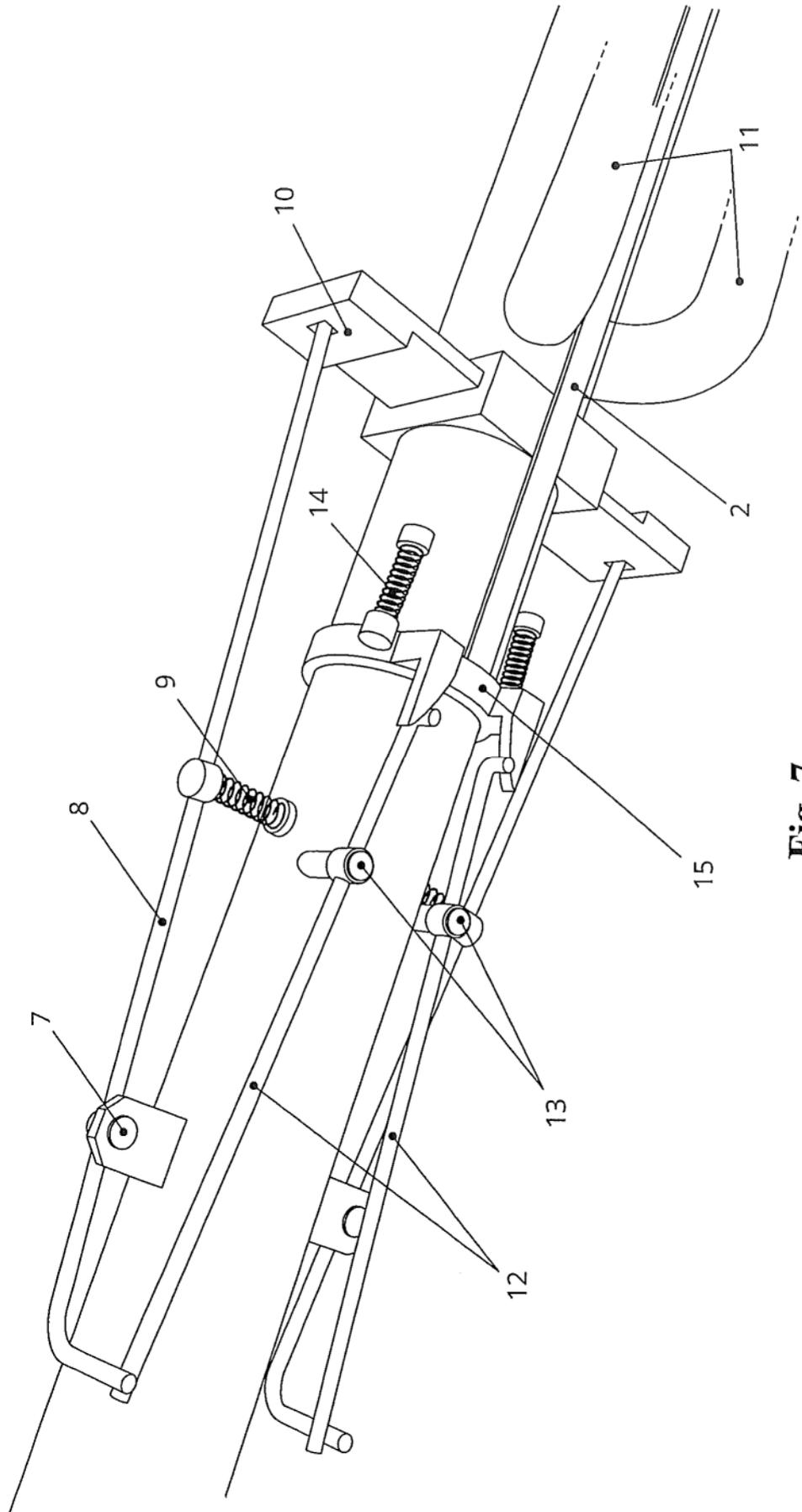


Fig. 7

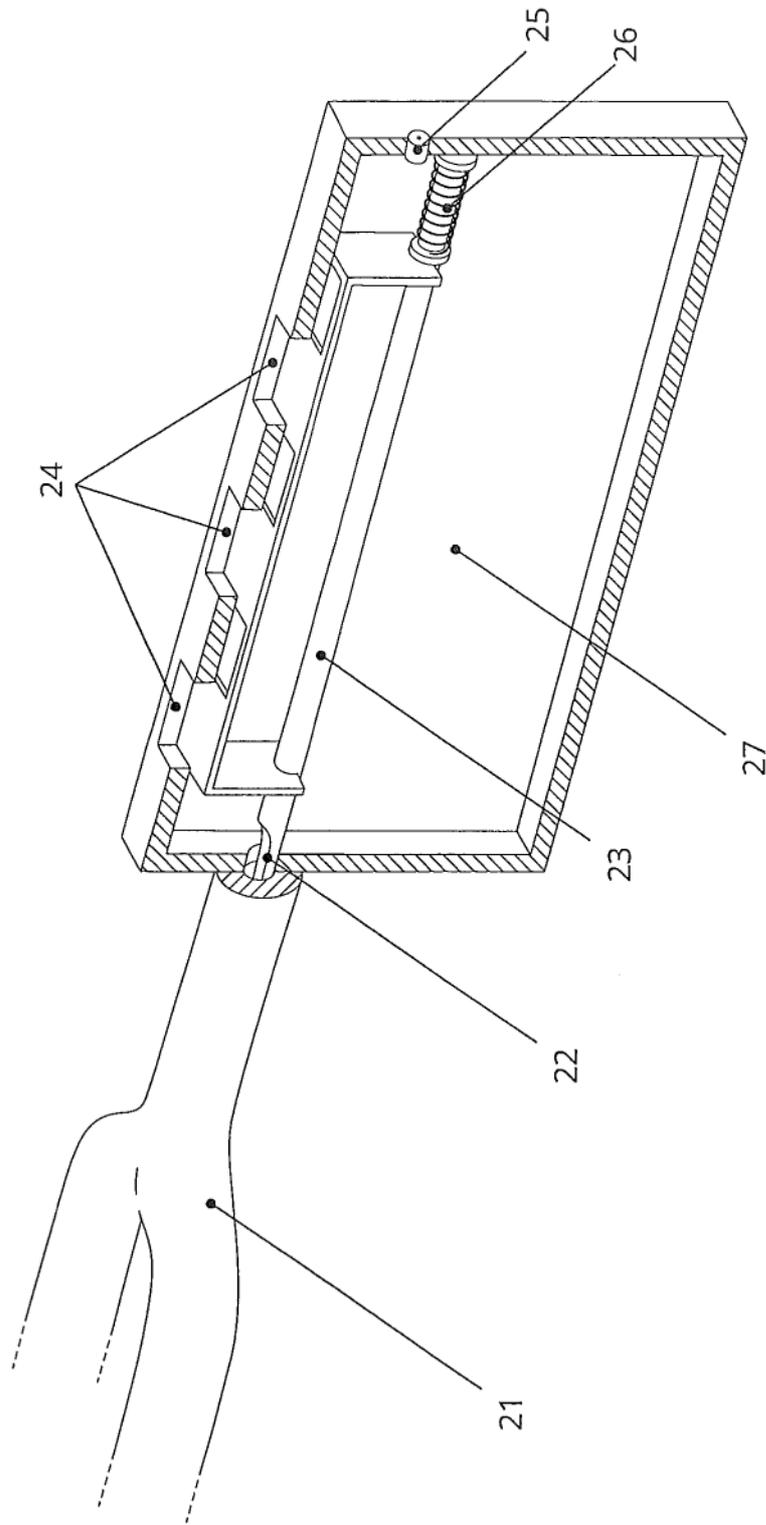


Fig. 8