

(19)



(11)

EP 3 504 501 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

02.09.2020 Bulletin 2020/36

(21) Numéro de dépôt: **17737835.3**

(22) Date de dépôt: **14.07.2017**

(51) Int Cl.:

F41A 21/30^(2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2017/067876

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2018/041462 (08.03.2018 Gazette 2018/10)

(54) **DISPOSITIF NEUTRALISATEUR DE SON POUR ARME À FEU**

SCHALLDÄMPFERVORRICHTUNG FÜR FEUERWAFFE

SILENCER DEVICE FOR FIREARM

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **29.08.2016 LU 93184**

(43) Date de publication de la demande:

03.07.2019 Bulletin 2019/27

(73) Titulaire: **BreveX S.A.**

1003 Lausanne (CH)

(72) Inventeur: **BARCERINI, Antonio**

24230 Montazeau (FR)

(74) Mandataire: **Denmeyer & Associates S.A.**

Postfach 70 04 25

81304 München (DE)

(56) Documents cités:

DE-C- 129 989 FR-A- 519 484

FR-A- 633 469 FR-A- 634 990

EP 3 504 501 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif neutralisateur de son pour arme à feu, en particulier pour fusil ou une autre arme à feu longue ou courte et une méthode de neutralisation du son pour arme à feu.

Domaine technique

[0002] Selon un premier aspect, la présente invention concerne plus spécifiquement un neutralisateur de son pour arme à feu, telle qu'un fusil ou une autre arme à feu longue ou courte.

[0003] Selon un deuxième aspect, l'invention propose une méthode de neutralisation du son pour arme à feu, en particulier pour fusil ou une autre arme à feu lorsqu'un coup est tiré.

[0004] Selon un troisième aspect, l'invention propose une arme à feu, en particulier fusil, comprenant un dispositif amélioré neutralisateur de son.

Indication de l'état de la technique antérieure :

[0005] Concernant l'état de la technique antérieure, il existe le silencieux classique qui peut être ajouté à une arme à feu, à gaz ou à air, appelé aussi modérateur de son, qui tente de diminuer mécaniquement ce dernier.

[0006] A titre d'exemple, la publication WO 96/03612 révèle un dispositif modérateur de son pour fusil de Ball Trap ou de loisirs à canons superposés de tous calibres. Ce silencieux d'arme à feu constitué par un corps tubulaire monté sur le canon du pistolet et comprenant une chambre d'expansion annulaire derrière ledit corps tubulaire, ainsi qu'une série de chicanes transversales intérieures supporté par entretoises et muni d'ouvertures laissant passer la grenaille de plomb et de la bourre. Le silencieux est destiné à amortir le bruit et réduire ainsi la pollution sonore.

[0007] Les publications WO 2011/035111 A1 et WO 2014/000805 révèlent d'autres exemples de silencieux pour arme à feu, en particulier pour fusil automatique ou une autre arme à feu longue, comportant un silencieux se montant sur le canon de Parme, un frein de bouche, qui peut être relié par vissage au silencieux, étant fixé sur le canon.

[0008] DE2238834 A concerne un dispositif neutralisateur de son pour arme à feu, en particulier pour fusil ou une autre arme à feu longue ou courte et une méthode de neutralisation du son pour arme à feu.

Silencieux classique

[0009] Un silencieux ou modérateur de son classique est un dispositif qui peut être ajouté à une arme à feu, à gaz ou à air, pour réduire le bruit et le flash lumineux qu'elle produit lorsqu'un coup est tiré, et ainsi gagner en discrétion.

[0010] Pour ce faire, le silencieux prend généralement

la forme d'un tube cylindrique pouvant s'adapter à la bouche du canon, et dont le mécanisme interne, qui varie en fonction des munitions utilisées, permet de détendre les gaz ayant servi à la propulsion du projectile, afin d'atténuer autant que possible leur libération dans l'atmosphère.

[0011] Comme le silencieux ne fait que ralentir le gaz à la sortie du canon, il n'interfère pas sur le bruit causé par le passage du projectile en vitesse supersonique (vitesse supérieure à celle du son qui est d'environ 340 m/s dans l'air à 15 °C) qui, en passant le mur du son, produit lui-même un bruit de détonation sur son parcours. Le phénomène est surtout sensible sur les calibres à haute vitesse initiale tels que le 5,56 mm . Il existe pour certains calibres de cartouche, notamment pour les armes de poing, des munitions subsoniques créées spécifiquement pour être employées avec un silencieux, afin de minimiser le bruit du tir.

[0012] Un silencieux est surtout un outil de confort, car il réduit l'onde de bouche d'une arme à feu. Cette onde de bouche est la cause de traumatismes ORL, dans la zone du nez, de la gorge et des oreilles, que ne peuvent protéger les moyens habituels (bouchons auriculaires, casques de tir...).

[0013] Il faut noter que les deux principaux facteurs jouant sur la valeur de la vitesse du son sont la masse volumique et la constante d'élasticité (ou compressibilité) du milieu de propagation :

La propagation du son est d'autant plus rapide que la masse volumique du milieu et sa compressibilité sont petites. D'un milieu à l'autre, les deux paramètres changent. Dans l'hélium, dont la compressibilité est à peu près égale à celle de l'air, mais dont la masse volumique est, dans les mêmes conditions de température et de pression, bien 10 fois plus faible, la vitesse du son est presque trois fois plus grande que dans l'air. Dans un gaz à pression atmosphérique, la vitesse du son est bien plus faible que dans un liquide : bien que la masse volumique du gaz soit bien plus faible, celui-ci est presque infiniment plus compressible que le liquide (qui est souvent considéré incompressible).

[0014] Par exemple, le son se propage exactement à 1 482,343 m/s dans l'eau pure à 20 °C, approximativement à 340 m/s dans l'air à 15 °C et à environ 1 500 m/s dans l'eau de mer.

[0015] L'efficacité des silencieux est relative : le réducteur de son supprime l'onde de bouche et par conséquent la détonation conséquente et rend le son plus diffus tout en supprimant la flamme à la bouche de l'arme. On emploie parfois le terme modérateur de son ; les performances de ce type de dispositif sont très variables, en fonction du type de réducteur de son employé et de Parme utilisée. Le tir s'entend moins loin, il est également plus difficile à identifier comme un tir d'arme à feu ainsi que plus difficile à localiser tant en raison de la déformation du son que de l'absence de flamme visible. La diminution de l'intensité du bruit est de l'ordre de 25 à 35 db dans le cas d'un fusil d'assaut, soit 115 à 125 db (comparable

à un marteau-piqueur) au lieu de 150 db. Les silencieux classiques, tout en pouvant présenter des formes et des techniques différentes, sont malgré tout assez semblables entre eux, il s'agit généralement de manchons que Pon fixe, soit par un système à baïonnette soit par un pas de vis fileté, au bout du canon.

[0016] Ces manchons, d'une dimension conséquente, comportent à l'intérieur plusieurs chambres d'expansion des gaz qui permettent d'atténuer le bruit de la détonation avec plus ou moins de réussite. Le projectile, les gaz et l'onde sonore résiduelle sortent par la bouche.

[0017] Leurs défauts sont : poids important (plusieurs centaines de grammes, voire plus d'un kilo), grandes dimensions, déséquilibre de l'arme (elle pique du nez), impossibilité de l'utiliser dans des armes à double canon ainsi que, la plupart du temps, avec des munitions à grenaille.

[0018] Par ailleurs le diamètre des trous séparant les différents éléments du silencieux par lesquels passent les projectiles étant bien plus grand que le calibre, ils laissent échapper vers l'avant du projectile une partie des gaz perturbant ainsi la précision du projectile et en diminuant sa vitesse d'environ de 4 à 6 m/s.

[0019] Le silencieux classique est coûteux, d'entretien difficile (pour le nettoyer il faut le démonter complètement composant par composant), et, pour certains modèles de carabine, sa durée de vie ne dépasse pas les 800 coups.

[0020] Le projectile en passant les différentes chicanes laisse les gaz derrière elle se détendre dans les alvéoles et par là réduire l'intensité de l'onde sonore.

[0021] L'efficacité d'un tel silencieux réside en deux facteurs : ses dimensions (plus il est grand plus il amortit), et la distance qui le sépare de la chambre de combustion (plus il en est éloigné, plus il est efficace). Puisqu'il est situé au bout du canon, donc plus celui-ci est long, plus le silencieux sera efficace. Il n'aura d'ailleurs pratiquement aucun effet s'il est employé avec des armes au canon très court, à moins qu'il soit grandement surdimensionné.

[0022] Sur ce type de silencieux la réduction du bruit est fonction de la dimension des chambres (alvéoles). Le bruit normalement produit par une détonation d'arme à feu est de l'ordre de 120 à 170 db. Ainsi un bruit brutal ou une exposition prolongée à un environnement sonore trop élevé (au-delà de 100 db) peut provoquer une altération temporaire ou définitive de l'ouïe.

[0023] En outre, des difficultés de mise en oeuvre se présentent aussi notamment pour certains silencieux classiques ou qui ne sont pas assez efficaces pour réduire le bruit lorsqu'un coup est tiré avec l'arme ce qui pose des problèmes certains.

Résumé de l'invention

[0024] Il est donc clair qu'on a besoin d'un système qui, dans une large mesure, permet de remédier aux insuffisances mentionnées ci-dessus que l'on a rencon-

trées dans la technique antérieure.

[0025] Un objet de l'invention est de fournir un dispositif amélioré neutralisateur de son pour arme à feu, en particulier pour fusil ou une autre arme à feu longue ou courte.

[0026] Alors qu'un silencieux classique, appelé aussi modérateur de son, s'efforce de diminuer mécaniquement ce dernier, le but de la présente invention est donc de proposer un dispositif permettant d'éliminer et inhiber complètement le son produit lorsqu'un coup est tiré, en le laissant s'épuiser de façon naturelle et ainsi gagner en discrétion.

[0027] Ainsi, le but du dispositif est d'inhiber l'onde sonore (le bruit) généré par la munition d'une arme à feu.

[0028] Cet objectif est atteint, suivant l'invention, en ce que le dispositif neutralisateur de son pour arme à feu comprend les caractéristiques de la partie caractérisante de la revendication 1.

[0029] Plus particulièrement, à cet effet, conformément à l'invention, ce but est atteint par le fait que le un dispositif neutralisateur de son du type précité comprend :

- un mécanisme à volet (10) comprenant au moins un volet (10) de fermeture monté transversalement à l'axe sur le canon (42) de l'arme à feu pour obturer temporairement le canon après le passage d'une munition et empêcher le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore vers la bouche du canon lorsqu'un coup est tiré,
- une unité d'actionnement (31,34,35) comportant une partie mobile (31) disposée axialement sur le canon de l'arme à feu pour mettre en mouvement un mécanisme de commande (6), la partie mobile axialement (31) comportant un perçage intérieur adapté pour permettre le passage d'une munition,
- le mécanisme de commande (6) comportant au moins un bras de levier d'amplitude (8) monté à pivotement sur un pivot (7) fixé au canon, chaque bras de levier d'amplitude (8) étant accouplé respectivement à un volet (10) de fermeture,
- l'unité d'actionnement mobile (31,34,35) coopérant avec le mécanisme de commande (6) pour permettre un mouvement transversal dudit au moins un volet (10) de fermeture entre une position ouverte dans laquelle le mécanisme à volet (10) assure le passage de la munition vers la bouche du canon (42) et une position fermée empêchant le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore après le passage de la munition, et
- une unité d'échappement (11, 21-27) comportant au moins un tuyau d'échappement (11, 21) disposé sur le canon en amont du mécanisme à volet (10) de fermeture pour rediriger et laisser les gaz de com-

bustion et l'onde sonore s'évacuer hors du canon.

[0030] Ainsi, pour atteindre ce but, à l'aide du mécanisme à volet de fermeture on obture temporairement le canon juste après le passage du projectile et on redirige les gaz de combustion et l'onde sonore vers un vase d'expansion pour son traitement final.

[0031] Préférentiellement, dans une réalisation de l'invention, l'unité d'actionnement comporte une partie mobile (31) du canon, mue par le projectile dès que celui-ci ait entièrement franchi les volets et prolongée par une tige reliée à la bague de commande.

[0032] Selon l'invention, pour assurer la motricité de tout le système, on rend mobile une petite partie du canon. Cette partie peut être terminale ou médiane. Préférentiellement, au passage du projectile à travers la pièce mobile (31), elle est poussée axialement en avant dans la partie (38) du canon en aval par la pression des gaz à l'intérieur du canon. Le mouvement axial de la pièce mobile (31) provoque la fermeture des volets au moyen du couplage du bras de levier d'amplitude (8) au mécanisme à volet (10) de fermeture. En principe, dans les armes fabriquées directement avec le dispositif incorporé la pièce mobile sera médiane tout au moins sur les armes longues.

[0033] Dans le cas où la partie mobile est médiane, elle fait le joint avec la partie du canon sortant des sièges des volets et la partie terminale du canon.

[0034] L'intérieur du canon (dans lequel se déplace le projectile) est décomposé en 3 parties parfaitement alignées.

[0035] Préférentiellement, la partie mobile pièce a une partie recouvrante et une partie recouverte. Dans sa partie recouvrante, la partie mobile recouvre le canon, et dans sa partie recouverte elle est recouverte par la partie finale du canon.

La longueur de la partie du canon qui traverse le siège des volets a en principe une longueur fixe qui est égale à la longueur de la balle.

[0036] Dans sa partie recouverte la pièce mobile reproduit la partie du canon qui sort des volets et elle à son tour recouverte. La pièce finale du canon qui vient se greffer sur les sièges des volets va contenir entièrement la pièce mobile. La partie finale du canon peut être très courte.

[0037] Dans le cas où la partie mobile est terminale, cette pièce finale forme la bouche du canon. C'est la même configuration soit pour les armes à balles que pour les chokes. Alors que pour les armes à balles la partie mobile est préférentiellement cylindrique et assez courte, pour les armes à grenailles la partie mobile a préférentiellement les formes, les dessins, et la longueur d'un choke traditionnel.

[0038] Préférentiellement, le mécanisme de commande comporte une bague de guidage et de transmission adaptée pour glisser sur le canon, la bague coopérant avec la tige de la partie mobile du canon pour transmettre le mouvement aux bras de levier. Préférentiellement,

le(s) volet(s) de fermeture est/sont disposé(s) dans un siège placé transversalement à l'axe du canon et de longueur prédéterminée et s'il y en a deux légèrement décalés entre eux suivant l'axe du canon, pour qu'en position fermée ils se recouvrent partiellement sans s'entrechoquer.

[0039] Dans une réalisation de l'invention chaque volet comporte une ouverture adaptée pour recevoir l'extrémité du bras de levier d'amplitude pour transmettre le mouvement de pivotement du levier d'amplitude et actionner le volet dans une direction transversale par rapport à l'axe du canon.

[0040] Préférentiellement, la bague de guidage comprend en outre deux pièces de support en forme de coin comportant une surface d'arête en angle dirigée vers les volets adaptée pour permettre l'actionnement les bras de levier en pivotement sur les pivots et la fermeture des volets.

[0041] Dans une réalisation de l'invention, le mécanisme de commande comporte au moins un premier ressort de rappel associé à la bague de guidage pour qu'elle retrouve sa position initiale, la pression des gaz baissant.

[0042] Dans une réalisation préférée de l'invention, l'unité d'échappement comprend en outre un vase d'expansion connecté au dit au moins un tuyau d'échappement pour recevoir les gaz véhiculés par ledit au moins un tuyau d'échappement, le vase d'expansion comportant des ouïes permettant de laisser les gaz de combustion s'évacuer hors du vase d'expansion.

[0043] Préférentiellement, le vase d'expansion comprend un tube interne connecté à des volets adaptés pour obturer les ouïes, et dans lequel les gaz pénètrent dans le vase d'expansion par une ouverture pratiquée dans le tube interne une fois que celui-ci a été poussé à fin de course et a ainsi obturé des ouïes et, la pression baissant, le tube interne retrouve sa position initiale grâce à un ressort de rappel laissant ainsi les gaz de combustion s'évacuer hors du vase d'expansion par les ouïes lorsque l'onde sonore s'est épuisée de manière naturelle.

[0044] Dans une réalisation préférée de l'invention, la partie mobile de l'unité d'actionnement substantiellement cylindrique rejoint une partie du canon qui traverse le siège des volets de fermeture et une partie terminale du canon, et comporte une partie recouvrante et une partie recouverte séparée par un épaulement, la partie cylindrique recouvrante étant adaptée pour recouvrir la partie du canon qui traverse le siège des volets, et la partie cylindrique recouverte étant adaptée pour être recouverte par la partie terminale du canon.

[0045] Préférentiellement, la partie finale du canon comprend un logement comportant une première partie cylindrique adaptée pour recevoir la partie recouvrante de la pièce mobile et une seconde partie cylindrique d'un diamètre plus petit adaptée pour recevoir la partie recouverte de la pièce mobile, la première partie cylindrique et la seconde partie cylindrique de la partie terminale étant séparées par un épaulement.

[0046] Préférentiellement, la première partie cylindri-

que de la partie terminale est plus longue que la partie cylindrique recouvrante de la pièce mobile pour permettre le mouvement axial de la pièce mobile, la seconde partie cylindrique de la partie terminale étant substantiellement de même longueur que la partie cylindrique recouvrée de la pièce mobile.

[0047] Préférentiellement, la partie recouvrante de la pièce mobile a un diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la partie du canon qui traverse le siège, et a un diamètre extérieur correspondant au diamètre intérieur de la première partie cylindrique de la partie terminale.

[0048] Dans une autre réalisation préférée de l'invention, la partie mobile de l'unité d'actionnement substantiellement cylindrique forme la partie terminale du canon et comporte une partie recouvrante et une partie finale séparée par un épaulement, la partie cylindrique recouvrante de la pièce mobile étant adaptée pour recouvrir une partie du canon qui traverse le siège des volets de fermeture, et la partie terminale formant la bouche du canon.

Préférentiellement, la partie recouvrante de la pièce mobile comprend un logement comportant une partie cylindrique adaptée pour recevoir la partie cylindrique du canon qui traverse le siège des volets et permettre le mouvement axial de la pièce mobile, la partie cylindrique du canon étant substantiellement de même longueur que la partie cylindrique recouvrante de la pièce mobile.

[0049] Préférentiellement, la partie recouvrante de la pièce mobile a un diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la partie du canon qui traverse le siège des volets.

[0050] Préférentiellement, pour les armes à grenaille, la pièce mobile terminale au canon forme un choke dont le diamètre interne se réduit en direction de la bouche du canon, la partie cylindrique recouvrante recouvrant le canon, et la partie terminale comportant une partie conique interne d'un diamètre maximal égal au diamètre interne du canon et se rétrécissant vers la zone du débouché du canon.

[0051] Dans une autre réalisation de l'invention (non-illustrée), une seconde paire de volets indépendants des premiers (ou un seul volet), est sise à la sortie de la chambre à cartouche, peut être posée sur des armes automatiques ou semi-automatiques; ces volets actionnés mécaniquement par le propre dispositif d'éjection/rechargement de l'arme servent à empêcher les gaz de combustion, Tonde sonore et le flash de sortir par la culasse ouverte lors de l'éjection de la douille. Cette variante utilisant une seconde paire de volets pour armes automatiques ou semi-automatiques peut être utilisée toute seule pour simple modification d'une arme sans recourir à l'inhibiteur de son qui, lui, demande au moins le remplacement ou la modification du canon.

[0052] Dans une autre réalisation de l'invention, le dispositif neutralisateur de son pour arme à feu, en particulier pour fusil ou une autre arme à feu longue ou courte, comprend:

au moins un volet de fermeture monté transversalement à l'axe sur le canon de l'arme à feu pour obturer temporairement le canon après le passage d'un projectile et empêcher le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore vers la bouche du canon lorsqu'un coup est tiré,

une unité d'actionnement comportant une partie mobile du canon en aval du volet de fermeture pour mettre en mouvement par le passage du projectile le mécanisme de commande;

le mécanisme de commande comportant au moins un bras de levier d'amplitude monté à pivotement sur un pivot fixé au canon, le bras de levier d'amplitude étant accouplé au volet de fermeture, l'unité d'actionnement coopérant avec le mécanisme de commande pour permettre un mouvement transversal du volet de fermeture entre une position ouverte dans laquelle le volet assure le passage d'une munition vers la bouche du canon et une position fermée empêchant le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore après le passage du projectile, et une unité d'échappement comportant au moins un tuyau d'échappement disposé sur le canon en amont du volet de fermeture pour rediriger et laisser les gaz de combustion et l'onde sonore s'évacuer hors du canon.

[0053] Selon un autre aspect, l'invention propose une arme à feu longue ou courte, en particulier fusil, comprenant un dispositif neutralisateur du type précité dans lequel le canon de l'arme à feu comprend un système de fixation formé par lesdits pivots et un siège disposé transversalement à l'axe du canon recevant ledit mécanisme à volet de fermeture pour fixer le dispositif neutralisateur au canon de manière amovible.

[0054] A cet effet, selon un autre aspect, l'invention propose une méthode de neutralisation du son pour armé à feu, en particulier pour fusil ou une autre arme à feu lorsqu'un coup est tiré, la méthode comprenant les étapes de:

- obturer temporairement le canon après le passage d'un projectile et empêcher le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore vers la bouche du canon lorsqu'un coup est tiré, par au moins un volet de fermeture monté transversalement à l'axe sur le canon de l'arme à feu,
- mettre en mouvement, par l'action du passage du projectile dans une portion de canon mobile un mécanisme de commande;
- le mécanisme de commande comportant au moins un bras de levier d'amplitude monté à pivotement sur des pivots fixés au canon, le bras de levier d'amplitude étant accouplé respectivement à un volet de fermeture,
- générer, au moyen de l'unité d'actionnement et du mécanisme de commande, un mouvement transversal du volet de fermeture entre une position ouverte

- dans laquelle le volet assure le passage d'un projectile vers la bouche du canon et une position fermée empêchant le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore après le passage du projectile, et
- rediriger et laisser les gaz de combustion et l'onde sonore s'évacuer hors du canon au moyen d'une unité d'échappement comportant au moins un tuyau d'échappement disposé sur le canon en amont du mécanisme à volet.

[0055] Ainsi, pour atteindre ce but, à l'aide de un ou plusieurs volets on obture temporairement le canon juste après le passage du projectile et on redirige les gaz de combustion et l'onde sonore vers un vase d'expansion pour son traitement final.

Ondes sonores lors d'un coup de feu

[0056] Il y a en principe 3 ondes sonores qui sont générées par un coup de feu. Deux se produisent à l'intérieur du canon, et la dernière à l'extérieur.

[0057] A l'intérieur du canon, la première onde sonore est celle produite par la combustion de la charge explosive. La seconde est le fameux « bang » produit par le projectile lors du franchissement du mur du son, ce qui est le cas pour environ 96% des munitions. Ce "bang" se produisant à l'intérieur du canon, n'est pas certain mais supposé, mais il est en revanche certain qu'il n'intervient jamais en dehors du canon. A l'oreille humaine, ces deux ondes sonores sont perçues comme un seul et unique bruit. La troisième se produit à la sortie du projectile du canon, comme un coup de fouet dans l'air. Celle-ci a une intensité de 72 à 80 db et ne peut en aucune manière être maîtrisée.

[0058] La combustion de la poudre dégage une chaleur immédiate de 2500 à 3000 degrés Celsius, ainsi que 2 - 2.5 grammes de gaz qui, non compressés, donnent un volume d'environ 1,12 m³.

[0059] L'onde sonore produite par la combustion et le bang, se déplace (à cette température) à environ 1500-1800m/s, vitesse immédiate, alors que le projectile est encore en phase d'accélération, celui-ci n'atteignant sa vitesse maximum qu'après environ 60 cm de course.

[0060] Suivant l'invention, l'onde sonore a trois propriétés qui nous intéressent : la première c'est que, quand elle rencontre un obstacle, elle rebondit (phénomène écho), la seconde c'est qu'elle ne se propage pas dans le vide, et la troisième et plus intéressante pour le dispositif neutralisateur de son de la présente invention nous est qu'elle a une vie éphémère. On ne peut pas stocker de quelque manière qui soit une onde sonore : en l'empêchant de se propager elle disparaît.

[0061] L'onde sonore ne colle pas au projectile, En le heurtant elle rebondit en arrière vers la culasse qui à son tour la renvoie en avant vers le projectile. Il s'ensuit alors des va et vient incessants entre ces deux obstacles jusqu'à la sortie du projectile par la bouche du canon, à une vitesse variable, dépendante de la température du milieu

dans lequel elle évolue et de celle des gaz qui la véhiculent. A la sortie du canon l'onde sonore se propage alors dans l'air.

[0062] Alors qu'un silencieux classique du type précité, appelé aussi modérateur de son, s'efforce de diminuer mécaniquement ce dernier, l'inhibiteur de son de la présente invention, en retenant le son un très court instant à l'intérieur du canon, le laisse s'épuiser complètement de façon naturelle et arrive à l'éliminer complètement.

[0063] En outre, le dispositif neutralisateur de son pour arme à feu de la présente invention a l'avantage du poids (environ 50 gr au total), du coût de fabrication, et de l'efficacité. Suivant l'invention, l'onde sonore produite à l'intérieur du canon est complètement annihilée, car retenue derrière le(s) volet(s).

[0064] Reste donc uniquement le bruit produit par l'onde sonore générée hors du canon.

[0065] En fait, le dispositif neutralisateur de son pour arme à feu de la présente invention laisse l'onde sonore se détruire naturellement et traite surtout la pression générée par les gaz. S'il n'y avait pas d'échappement prévu par un tuyau d'échappement les gaz resteraient compressés à l'intérieur du canon maintenant le(s) volet(s) fermé(s). Ils se détendraient uniquement à l'ouverture du fusil, sans danger mais avec quelques désagréments.

[0066] Selon l'invention, il a été jugé préférable d'augmenter, par un ou deux tuyaux d'échappement le volume intérieur du canon. Ce volume supplémentaire fait baisser la pression des gaz et laisse le(s) volet(s) s'ouvrir par le système des ressorts de rappel et laisse les gaz s'échapper naturellement à la fois vers l'avant et par le bout de l'échappement temporairement fermé par des volets de dimension semblable à ceux posés sur le canon. La baisse de pression des gaz à l'intérieur du canon est aussi provoquée par leur refroidissement rapide.

Breve description des figures

[0067] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit. Aussi, afin de permettre une compréhension plus claire de l'invention on décrira ci-après, plusieurs formes de réalisation préférées, à titre d'exemple, en se référant en particulier aux figures en annexe, parmi lesquelles :

- la figure 1 illustre un dispositif neutralisateur de son pour arme à feu dans une réalisation de l'invention,
- la figure 2 représente une vue latérale partielle en coupe du dispositif tel que représenté dans la figure 1,
- la figure 3 représente une vue latérale avant assemblage du dispositif tel que représenté dans la figure 1,
- la figure 4 représente une vue latérale partielle de la pièce 38 du dispositif tel que représenté dans la figure 1,
- la figure 5 représente une vue latérale partielle en coupe de la pièce 38 du dispositif tel que représenté

- dans la figure 1,
- la figure 6 représente une vue latérale partielle du dispositif tel que représenté dans la figure 1,
 - la figure 7 représente une vue latérale partielle du dispositif tel que représenté dans la figure 1,
 - la figure 8 illustre un dispositif neutralisateur de son pour arme à feu dans une autre réalisation de l'invention,
 - la figure 9 représente une vue latérale partielle en coupe du dispositif tel que, représenté dans la figure 8,
 - la figure 10 représente une vue latérale partielle en coupe du dispositif tel que représenté dans la figure 8,
 - la figure 11 illustre un dispositif neutralisateur de son pour arme à feu dans une autre réalisation de l'invention,
 - la figure 12 représente une vue latérale partielle du dispositif tel que représenté dans la figure 11,
 - la figure 13 représente une vue latérale d'une unité d'échappement du dispositif neutralisateur de son pour arme à feu dans une réalisation de l'invention.

Modes de réalisation de l'invention:

[0068] La présente invention est décrite avec des réalisations particulières et des références à des figures mais l'invention n'est pas limitée par celles-ci. Les dessins ou figures décrits ne sont que schématiques et ne sont pas limitants.

La figure 1 illustre un dispositif neutralisateur de son pour arme à feu dans une réalisation de l'invention.

Selon le mode de réalisation préféré illustré en figure 1, deux volets (10) de fermeture sont montés transversalement à l'axe sur le canon de l'arme pour obturer temporairement le canon après le passage d'un projectile et empêcher le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore vers la bouche du canon (42) lorsqu'un coup est tiré.

[0069] Les volets de fermeture (10) sont disposés dans un siège (37) placé transversalement à l'axe du canon et sont de longueur prédéterminée et légèrement décalés entre eux suivant l'axe du canon, pour qu'en position fermée ils se recouvrent partiellement sans s'entrechoquer.

[0070] Le mécanisme de commande (6) comporte deux bras de levier d'amplitude (8) montés sur des pivots (7) pour permettre un mouvement transversal des deux volets (10) de fermeture entre une position ouverte dans laquelle les volets (10) assurent le passage d'un projectile vers la bouche du canon et une position fermée empêchant le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore après le passage du projectile.

[0071] L'unité d'échappement (11) comporte deux tuyaux d'échappement (11) disposés en amont des volets (10) de fermeture pour rediriger et laisser les gaz de combustion et l'onde sonore s'évacuer hors du canon (42).

[0072] Le mécanisme de commande (6) est positionné

en amont des volets (10).

[0073] Le mécanisme de commande (6) actionne les bras de leviers d'amplitude (8) qui ferment les volets (10), laissant ainsi les gaz s'évacuer par les tuyaux (11). Les volets (10) (et leur siège 37) sont placés transversalement à l'axe du canon (42) et sont de longueur prédéterminée et légèrement décalés entre eux suivant l'axe du canon, pour qu'en position fermée ils se recouvrent partiellement sans s'entrechoquer.

[0074] Avantageusement, chaque volet (10) comporte une ouverture adaptée pour recevoir l'extrémité du bras de levier d'amplitude (8) pour transmettre le mouvement de pivotement du levier d'amplitude (8) et actionner le volet (10) dans une direction transversale par rapport à l'axe du canon (42). L'élément (6) du mécanisme d'actionnement est mis en mouvement dans une direction généralement parallèle à l'axe du canon (42).

[0075] Préférentiellement, le mécanisme de commande (6) comporte une bague (6) de guidage adaptée pour glisser sur le canon et reliée à la tige de la partie mobile du canon (31) pour transmettre le mouvement aux les bras de levier (8).

[0076] Avantageusement, comme on peut le voir par exemple en figures 1 et 2, la bague (6) de guidage comporte en outre deux pièces de base disposées latéralement à l'axe du canon (42) formant chacune une ouverture allongée pour recevoir l'extrémité d'un des bras de levier (8) et comportant une surface de guidage en angle (rectiligne ou curviligne) dirigée vers les volets (10) adaptée pour permettre d'actionner les bras de levier (8) en pivotement sur les pivots (7) pour fermer et ouvrir les volets (10).

[0077] Alternativement, dans un mode de réalisation non-illustré, la bague (6) de guidage comporte deux pièces de base en forme de coin disposées latéralement à l'axe du canon (42) et comportant une surface d'arête en angle (rectiligne ou curviligne) dirigée vers les volets (10) adaptée pour permettre d'actionner les bras de levier (8) en pivotement sur les pivots (7) pour fermer et ouvrir les volets (10).

[0078] Le passage du projectile dans la partie mobile du canon (31) pousse cette dernière en avant tirant ainsi, au moyen de la tige, la bague (6) en lui transmettant le mouvement, ce qui permet à cette bague d'actionner les bras de levier (8) sur les pivots (7) qui ferment les volets (10), les gaz étant ainsi déviés vers l'échappement (11).

[0079] Tout le mécanisme pourra être protégé par un capot pour une utilisation courante et éviter l'endommagement en utilisation avec une arme à feu, mais il dépendra de l'arme et de ses composants. Puisque le capot n'est pas indispensable au bon fonctionnement, il n'est décrit plus en détail.

[0080] Les deux volets (10) ferment le canon après le passage de la balle, de sorte que l'onde sonore et les gaz sont redirigés vers un vase d'expansion. Une seconde paire de volets peut être employée pour fermer le canon à la base en cas d'armes automatiques ou semi-automatiques. La bague (6) de commande est actionnée

par le passage du projectile après les volets dans une petite portion (31) de canon qui elle est mobile et reliée à la bague de commande (6) par une tige . Cette partie (31) du canon (de même calibre que ce dernier) est placée après les volets (10) à une distance de ceux-ci égale à la longueur du corps du projectile (sans sa pointe éventuelle). Cette pièce (31) est mobile et bouge d'environ 0.5mm, ce qui sert à fermer les volets (10) immédiatement après le passage de la balle. La proportion des leviers d'amplitude est en fonction du calibre de l'arme, le maximum étant de 10 pour un calibre 12 mono-canon ou superposé, de 20 pour un calibre 12 juxtaposé (latéral), car pour cette arme on est obligé d'avoir un seul volet (10). Le repositionnement à la position normale des pièces (31 , 6, 8 et 10) est assuré par un ressort de rappel (32).

[0081] Comme on peut le voir en figure 2, le mécanisme de commande (6) comprend une tige de transmission et la partie mobile (31) comporte un ensemble de couplage (34-36) pour mettre en mouvement la bague (6) de commande. L'ensemble de couplage (34-36) comprend un bras de raccord (34) fixé à la partie mobile (31) par une vis de raccord (35) et solidarisée à la tige de transmission par un boulon et écrou (36).

[0082] Comme on peut le voir plus en détail en figures 6 et 7 qui sont des vues latérales partielles du dispositif tel que représenté dans la figure 1, l'ouverture allongée pratiquée dans la tige de transmission permet l'ajustement axial de la position de la tige par rapport au bras de raccord (34) et à la partie mobile (31) par serrage de l'écrou (36).

[0083] La tige de transmission est positionnée dans une direction généralement parallèle à l'axe du canon définissant la direction du projectile. Au passage du projectile à un point défini, la partie mobile (31) est actionnée axialement et permet la transmission du mouvement au mécanisme de commande (6) par accouplement à l'ensemble de couplage (34-36) et à la tige de transmission.

[0084] Le mécanisme de commande (6) avec la tige est associé à ressort de rappel (32) disposé sur un ancrage de fixation (33) au canon. La force axiale sur la pièce (31) baissant, la tige et le mécanisme de commande (6) retrouve sa position initiale grâce au ressort de rappel (32).

Particularités

[0085] Dans cette version, on peut soit avoir le dispositif incorporé dans l'arme à sa fabrication, soit ajouté à une arme existante en prolongements du ou des canons tels qu'ils existent, soit en prolongement du ou des canons après un raccourcissement de ces derniers. L'ajout ce fait soit par vissage, soudage, emboîtement soit par n'importe quel autre moyen.

1. Dispositif incorporé dans l'arme :

[0086] Dans le cas où le dispositif est incorporé dans

l'arme , comme on peut le voir en figures 1 à 3, la pièce (31), en prolongement du canon, est mobile, son début étant situé après les volets (10) à une distance exacte correspondant à la longueur du corps du projectile. Le projectile en la traversant lui imprime un mouvement axial qui actionne tout le dispositif et provoque la fermeture complète et immédiate des volets (10). Les gaz et l'onde sonore sont donc déviés par l'échappement (11) pour leur traitement. Le projectile continue sa course dans la partie (38) de l'arme, qui est le prolongement du canon. La force axiale produite sur la pièce (31) par le projectile étant de loin supérieure aux besoins du dispositif on peut la réduire soit en augmentant de manière judicieuse le diamètre de ladite pièce (31) qui est en principe du même calibre que le canon, soit en ajoutant un ressort (non illustré) autour de la partie droite de la pièce (31) qui rentre dans la pièce (38), soit les deux.

A noter que la pièce (31) ne percute pas au bout la pièce (38) qui la reçoit.

[0087] Comme le montre la Figure 3, la pièce mobile (31) est médiane au canon. Cette pièce mobile (31) fait le joint avec la partie du canon (42) sortant des sièges (37) des volets (10) et la partie terminale (38) du canon. Cette pièce mobile (31) est cylindrique et comporte un perçage intérieur adapté pour permettre le passage d'une balle. L'intérieur du canon dans lequel se déplace le projectile est décomposé en 3 parties (42,31, 38) qui doivent être parfaitement alignées.

La pièce mobile cylindrique (31) comporte une partie recouvrante et une partie recouverte séparée par un épaulement.

Dans sa partie cylindrique recouvrante , la pièce mobile (31) recouvre le canon (42), et dans sa partie cylindrique recouverte elle est recouverte par la partie finale (38) du canon.

La longueur de la partie du canon (42) qui traverse le siège (37) des volets (10) a une longueur fixe qui est égale à la longueur d'une balle pour ce type d'arme. Si la partie de la pièce (31) au lieu d'être recouvrante était recouverte, elle pourrait alors reculer à l'intérieur de la partie (42) et partant, empêcher les volets (10) de se fermer correctement.

[0088] Dans sa partie recouverte, la pièce (31) reproduit la partie (42) qui sort des volets (10) et elle à son tour recouverte. La pièce (38) qui vient se greffer sur les sièges (37) des volets (10) va contenir la pièce (31) dans son entier (figures 2 et 5).

[0089] Comme le montre les Figures 2 et 5, la partie finale (38) du canon comprend un logement comportant une première partie cylindrique adaptée pour recevoir la partie recouvrante de la pièce mobile (31) et une seconde partie cylindrique d'un diamètre plus petit adaptée pour recevoir la partie recouverte de la pièce mobile (31). La première partie cylindrique et la seconde partie cylindrique de la partie finale (38) sont séparées par un épaulement.

[0090] La première partie cylindrique de la partie finale (38) est plus longue que la partie cylindrique recouvrante

de la pièce mobile (31) pour permettre le mouvement axial de la pièce mobile (31). La seconde partie cylindrique de la partie finale (38) peut être de même longueur que la partie cylindrique recouverte de la pièce mobile (31). La partie finale (38) du canon peut être très courte.

[0091] La partie recouvrante de la pièce mobile (31) a un diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la partie du canon (42) qui traverse le siège (37), et a un diamètre extérieur correspondant au diamètre intérieur de la première partie cylindrique de la partie finale (38).

[0092] La partie recouverte de la pièce mobile (31) a un diamètre intérieur correspondant au diamètre intérieur de la partie du canon (42) qui traverse le siège (37), et a un diamètre extérieur correspondant au diamètre intérieur de la seconde partie cylindrique de la partie finale (38).

[0093] Comme on peut le voir en figure 3, l'assemblage peut notamment se faire de manière à ce que le dispositif (31,37,38) soit incorporé dans l'arme à sa fabrication.

Le siège (37) des volets (10) est fixé à la partie 38 de l'arme, qui est le prolongement du canon. La partie droite de la pièce mobile (31) est insérée entre le siège (37) et la pièce 38. Le bras de raccord (34) et la pièce (35) sont ajoutés à la pièce 31 après assemblage.

[0094] Comme on peut le voir en figures 4 et 5, la pièce (38) du dispositif tel que représenté dans la figure 1 forme la partie terminale (38) du canon et comporte une partie prévue pour l'assemblage au siège (37) des volets (10) et pour recevoir la pièce mobile (31).

[0095] A titre d'exemple, dans le cas d'une Carabine calibre 30 Blaser, en se référant en particulier aux figures 1 à 3, les dimensions spécifiques préconisées pour le dispositif incorporé dans l'arme peuvent être comme suit :

Carabine calibre 30 Blaser

[0096]

- Diamètre du projectile : 7.85 mm
- Diamètre interne du canon haut des rainures : 7.6 mm
- Diamètre externe du canon 15 mm
- Longueur corps balle (sans la partie pointue) : 20 mm

Partie du canon (42) qui sort du siège volets (37)

[0097]

- Longueur : 20 mm
- Diamètre intérieur 7.6 mm
- Diamètre extérieur : 10 mm

- Pièce mobile (31)

[0098]

- Longueur totale 24 mm

Partie recouvrante :

5 **[0099]**

- Longueur : 20 mm
- Diamètre extérieur : 12 mm
- Diamètre intérieur : 10,2 mm

10

Partie recouverte :

[0100]

- 15 - Longueur : 4 mm
- Diamètre extérieur : 10,2 mm
- Diamètre intérieur : 7.6 mm

Partie 38

20

[0101]

- Diamètre extérieur : 15 mm (longueur indifférente)
- Diamètre intérieur première partie: 12,2 mm sur 23 mm de longueur (la pièce 31 aura ainsi 3 mm de battement)
- 25 - Diamètre intérieur seconde partie : 10,2 mm sur 4 mm de longueur
- Diamètre intérieur partie finale : 7.6 mm jusqu'au bout

30

2. Dispositif ajouté aux armes existantes :

[0102] Dans le cas où le dispositif est ajouté aux armes existantes il faut faire une différence entre les armes à balles et les armes à grenaille.

[0103] En effet, sur les armes à balles le calibre du canon est le même sur toute sa longueur alors que sur la plupart des fusils à grenaille le canon se termine par un rétrécissement appelé choke, de dimensions différentes selon la performance recherchée.

[0104] Sur les armes à grenaille il est bien connu que lors du tir d'une cartouche, l'impact du plomb présente une certaine dispersion qui augmente de manière proportionnelle à la distance à laquelle a lieu l'impact. Cette dispersion peut être influencée par l'utilisation de ce que l'on appelle un choke. En particulier, divers types de chokes ou étranglements à monter sur les canons de fusil pour diminuer leur diamètre de sortie, de façon à augmenter la portée du tir et à limiter la gerbe de plombs projetée.

[0105] Il est donc clair que, d'une part, il faut garder sur ces armes la possibilité de choisir le choke adéquat, et d'autre part il y aura, si on utilise une seule pièce finale, une augmentation de la force axiale sur cette pièce.

[0106] Donc, pour les armes à balle on utilise la configuration comme sur les Figures 8 et 9. Tandis que pour les armes à grenaille, on utilise la configuration de la

Figure 10. Cette version prévoit des pièces mobiles (31) interchangeables avec des chokes adéquats.

[0107] L'alternative pour les armes à grenaille est d'utiliser une mini-pièce (38) au bout extérieur de laquelle on vissera un choke (Figure 10) du type précité formant un étranglement ou rétrécissement à monter sur le canon pour diminuer le diamètre de sortie, de façon à augmenter la portée du tir et à limiter la gerbe de grenaille projetée.

[0108] Les Figures 8, 12 et 9 (en éclaté) montrent une pièce mobile (31) montée en partie finale du canon. C'est la même configuration soit pour les balles que pour les chokes. Alors que pour les armes à balles, la partie (31) sera cylindrique et assez courte, pour les armes à grenailles la partie (31) aura les formes, les configurations, et la longueur d'un choke traditionnel (figure 10).

[0109] Comme le montre les Figures 8 et 9, la pièce mobile (31) est terminale au canon. Cette pièce mobile (31) est montée sur la partie du canon (42) sortant des sièges (37) des volets (10). Cette pièce mobile (31) est cylindrique et comporte un perçage intérieur adapté pour permettre le passage d'une balle. L'intérieur du canon dans lequel se déplace le projectile est décomposé en deux parties (42,31) qui doivent être parfaitement alignées.

La pièce mobile cylindrique (31) comporte une partie recouvrante et une partie finale séparée par un épaulement.

Dans sa partie cylindrique recouvrante, la pièce mobile (31) recouvre le canon (42), et dans sa partie cylindrique finale elle forme la bouche du canon.

[0110] Dans sa partie finale, la pièce (31) reproduit la partie (42) qui sort des volets (10). La pièce (31) vient se greffer sur la partie (42) qui sort des volets (10) (figure 9).

[0111] Comme le montre la Figure 9, la partie recouvrante de la pièce mobile (31) comprend un logement comportant une partie cylindrique adaptée pour recevoir la partie cylindrique de la partie finale (42) du canon et permettre le mouvement axial de la pièce mobile (31). La partie cylindrique de la partie finale (42) peut être de même longueur que la partie cylindrique recouvrante de la pièce mobile (31). La partie finale (38) du canon peut être très courte.

[0112] La partie recouvrante de la pièce mobile (31) a un diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la partie du canon (42) qui traverse le siège (37).

[0113] A titre d'exemple, dans le cas d'une Carabine calibre 30 Blaser, en se référant en particulier aux figures 8 et 9, les dimensions spécifiques préconisées pour le dispositif ajouté à l'arme existante peuvent être comme suit :

Carabine calibre 30 Blaser

[0114]

- Diamètre du projectile : 7.85 mm
- Diamètre interne du canon haut des rainures : 7.6

mm

- Diamètre externe du canon 15 mm
- Longueur corps balle (sans la partie pointue) : 20 mm

5

Partie du canon (42) qui sort du siège volets (37)

[0115]

10

- Longueur : 20 mm
- Diamètre intérieur 7.6 mm
- Diamètre extérieur : 10 mm

Pièce mobile (31)

15

[0116]

- Longueur totale 24 mm
- Diamètre extérieur 15 mm

20

Partie recouvrante :

[0117]

25

- Longueur : 20 mm
- Diamètre intérieur : 10,2 mm

Partie finale:

30

[0118]

- Longueur : 4 mm.
- Diamètre intérieur : 7.6 mm

35

[0119] Comme le montre la Figure 10, la pièce mobile (31) est terminale au canon et forme un choke utilisé en particulier pour les armes à grenaille, le choke formant un passage pour le plomb, qui s'étend dans le prolongement de canon et dont le diamètre interne se réduit en direction de la bouche du canon. Comme on peut le voir en Figure 10, la pièce mobile cylindrique (31) comporte une partie recouvrante et une partie finale séparée par un épaulement.

40

[0120] Dans sa partie cylindrique recouvrante, la pièce mobile (31) recouvre le canon (42), et dans sa partie finale formant la bouche du canon elle comporte une partie conique ayant un diamètre maximal égal au diamètre interne du canon et se rétrécissant vers la zone du débouché.

45

[0121] Comme le montre la Figure 11, pour tous les modes de réalisation, on peut renforcer la résistance de la pièce (31) au mouvement axial avec ressorts de rappel (40) interposés entre un élément (41) de la pièce (31) et une tige (39) fixée au siège (37) des volets (10) pour permettre que la pièce (31) résiste au mouvement axial et retrouve sa position initiale. La version de la figure 11 est similaire aux Figures 8,12,9 et présente une version renforcée de la partie (31) en position finale.

50

55

[0122] Il est à noter que la longueur de balle des fusils à grenaille correspond à peu près à la longueur de la bourre. Celle-ci est en fonction de la munition employée et de la longueur de la chambre du fusil. La longueur de ces dernières est de 68mm (quasiment obsolète), 70mm, 76mm et 82mm.

[0123] Il va de soi qu'une chambre plus longue peut utiliser des douilles plus courtes, le contraire étant en principe impossible et non recommandé. La longueur d'une bourre à jupe pour une munition de 70mm est d'environ 40mm. La pièce 6 prévoit un réglage pour adaptation.

[0124] Une utilisation erronée des munitions, ou un dysfonctionnement du dispositif peut créer des dommages. Dans nos essais, l'utilisation de volets de 2mm d'épaisseur en aluminium a donné d'excellents résultats. Des volets en aluminium intentionnellement laissés fermés lors du tir ont été traversés par les projectiles, même en grenaille, sans conséquence.

[0125] Comme on peut le voir en figure 13, selon un mode de réalisation préféré de l'invention, un vase d'expansion avec temporisateur (22-27) est associé aux tuyaux d'échappement (21) pour le traitement des gaz récupérés et l'inhibition de l'onde sonore. D'autres solutions sont possibles.

[0126] Selon le mode de réalisation illustré en figure 13, le vase d'expansion (27) est accouplé aux tuyaux d'échappement (21) et comporte un axe (23) interne mu par la pression des gaz pour rediriger ces gaz. Le vase d'expansion 27 reçoit les gaz véhiculés par les tuyaux de récupération (21) qui pénètrent dans le vase d'expansion 20 27 par l'ouverture (22) pratiquée sur l'axe (23) une fois que celui-ci ait été poussé à fin de course et avoir ainsi obturé les ouvertures (24). Une soupape de surpression (25) est présente (mais pourrait être remplacée par des petits trous). La pression baissant, l'axe retrouve sa position initiale grâce au ressort de rappel (26) et les gaz s'évacuent par les ouïes (24).

Mode de fonctionnement et détails

[0127] Le but final du dispositif atteint par l'invention ici décrite est l'inhibition de l'onde sonore produite par la mise à feu de la munition (coup de fusil). Cet obturateur destiné à l'inhibition de l'onde sonore produite par la mise à feu de la munition (coup de fusil) empêche la sortie des gaz des combustion et des ondes sonores par la bouche du canon en les déviant vers une zone de traitement adéquate, tout en laissant intactes les prérogatives propres aux munitions (vitesse, précision).

Principe

[0128]

- a) une onde sonore a une durée de vie éphémère ;
- b) elle ne peut être conservée ;

- c) elle est arrêtée par un obstacle quelconque (auquel cas elle rebondit- caisse de résonance), que celui-ci soit immobile ou en mouvement;
- d) elle ne se propage pas dans le vide;

5

Lors d'un tir 2 ondes sonores sont en principe générées à l'intérieur du canon et une seule fois chacune:

10

- 1) La détonation produite par la déflagration ;
- 2) Le « bang » typique du mur du son lorsque celui est dépassé ;

15

Les ondes sonores suivent le projectile; bien que la vitesse du son en milieu gazeux soit variable (elle peut atteindre des valeurs très élevées en fonction notamment de la température des gaz), l'onde sonore ne colle pas au projectile à l'intérieur du canon ; si sa vitesse est supérieure à celle du projectile, il se produit des va-et-vient de cette onde à l'intérieur du canon. La vitesse du projectile peut varier entre 250 et 950m/s selon calibre et type de munition.

20

Mise en application :

25

[0129] Étant admis que la vitesse maximale d'un projectile est atteinte après 60 cm de course on pratique, après cette distance, une ouverture de dimensions adéquates pour rediriger les gaz et on incorpore au canon, juste après cette l'ouverture, un rail 25 transversal avec un volet gauche et un volet droit (ou inférieur et supérieur) chacun destiné à obturer la moitié transversale du canon par superposition. Les 2 volets sont actionnés par un levier d'amplitude. Le(s) levier(s) de chaque volet est mis en oeuvre par une commande mise en mouvement par le passage du projectile qui pousse en avant une partie mobile du canon.

30

35

[0130] Ceci est valable pour les armes dites longues ; pour les armes courtes la position du dispositif sera choisie en conséquence.

40

[0131] Le mécanisme se compose préférentiellement :

45

- i) D'une soupape de fermeture mécanique ou hydraulique a 1 volet (solide ou articulé) ou, de préférence à 2 volets juxtaposés (2 moitiés se recouvrant, meilleure solution car plus rapide), a diaphragme (genre obturateur photo), à couperet; rappel par ressort;
- ii) Dispositif de commande et motricité cinétique par la poussée du projectile
- iii) Un vase d'expansion étanche ;
- iv) Eventuellement d'un dispositif autonome pour la réinitialisation ;

50

55

La soupape à volet (un volet ou double volet) va fermer le canon juste après le passage du projectile après que celui-ci aura parcouru entre 0.5 et 1mm après les volets, cette distance étant librement choisie par le coefficient

d'amplitude appliqué aux leviers.

[0132] Les essais réalisés avec succès sont:

- A) neutralisation des gaz dans le vase d'expansion ;
- B) fermeture du canon après passage du projectile au moyen d'une soupape à volet ;

En résumé on aura:

- i) un volet ou 2 volets de fermeture opposés sur 2 axes légèrement décalés, pour éviter l'entrechoquage ;
- ii) dispositif de commande (motricité cinétique par poussée du projectile) avec rappel par ressort ;
- m) mécanismes de levier d'amplitude de chaque côté ;
- iv) ouverture(s) pour rediriger les gaz ;

Toutes les cotes des composants doivent être définies en fonction du calibre de l'arme et de la longueur maximale du projectile diminuée, s'il y a lieu, de la partie pointue avant épaulement ;

le facteur total d'amplitude développé par les leviers sera défini en fonction du calibre ;

Le bruit résiduel est celui provoqué par le projectile fouettant l'air.

[0133] Selon l'invention, la motricité du dispositif est assurée uniquement par le passage de la balle dans la pièce (31) qui est mobile (déplacement de l'ordre d'un millimètre max.).

[0134] Dans toutes les armes à feu la section du canon est très légèrement plus petite que le calibre de la balle, ceci pour assurer une étanchéité latérale de façon à exploiter au mieux la pression des gaz. Donc la balle, voyageant de gauche à droite par rapport aux dessins - par.ex. Fig. 2) dès qu'elle a franchi de toute sa longueur le niveau des volets (10), entre dans la partie mobile du canon (31) lui imprimant un mouvement axial vers l'avant. La pièce mobile (31) actionne la bague de commande (6) qui, en se déplaçant également de gauche à droite, ferme le(s) volet(s) (10) au moyen des bras de leviers (8). Les gaz et l'onde sonore sont ainsi déviés par le(s) échappement(s) (11). Les pièces (31, 6, 8 et 10) reviennent à la position initiale grâce au ressort de rappel (32).

[0135] Selon l'invention, soit on incorpore le dispositif dans le canon lors de sa fabrication (auquel cas le dispositif se trouve bien avant la bouche du canon, et donc on ajoute un bout du canon après la pièce (31), soit la pièce 38) - illustrée par les dessins (Fig.2) ou alors on append le dispositif à la fin du canon coté bouche (Fig. 8) en prolongation de l'existant ou à la place d'une partie de l'existant, après l'avoir raccourci en conséquence. Cette adjonction peut se faire selon plusieurs méthodes: brasage, vissage, à baïonnette etc).

[0136] Par ailleurs la proportion des bras d'amplitude dépend directement du calibre de l'arme: 1 à 4 pour un 8 mm (balle), 1 à 10 pour un calibre 12 (grenaille), et va donc être fixe.

Traitement des gaz et de l'onde sonore

[0137] Le mécanisme de fermeture consiste à des bras de leviers (8) actionnés par une pièce (6) dont la forme peut être variable.

Une fois le projectile passé à la hauteur des volets, ceux-ci se ferment directement derrière et les gaz sont dirigés vers un ou deux tuyaux d'échappement conduisant à un vase d'expansion avec temporisateur. Les gaz véhiculés par les tuyaux de récupération (21) pénètrent dans le vase d'expansion par l'ouverture (22) pratiquée sur l'axe (23) une fois que celui-ci ait été poussé à fin de course et avoir ainsi obturé les ouvertures (24). Une soupape de surpression (25) est présente (mais pourrait être remplacée par des petits trous). La pression baissant, l'axe retrouve sa position initiale grâce au ressort (26) et les gaz s'évacuent par les ouies.

Séquence de fonctionnement

[0138] Une fois entièrement et à peine franchis les volets ouverts, le projectile pénètre dans une partie mobile du canon (31) en la poussant en avant. La tige de cette partie (31) étant reliée à la bague (6) tire celle-ci en avant ce qui a pour conséquence d'actionner les bras de levier (8) sur les pivots (7) qui fermeront les volets (10), les gaz étant ainsi déviés vers l'échappement (11), et traités ensuite dans le vase d'expansion (27).

[0139] Selon une réalisation préférée de l'invention pour une arme à feu longue, il convient donc de:

Pratiquer des ouvertures d'échappement après 60 centimètres de course sur lesquelles viendra se greffer le vase d'expansion étanche et de dimension adéquate pour contenir les gaz de combustion; ce vase d'expansion (27) pourra avoir n'importe quelle forme et réalise dans n'importe quel matériau, solide ou élastique; il pourra être appliqué n'importe où sur l'arme (par exemple latéralement sur la canon ou dessous) ;

[0140] Juste en aval de ces ouvertures on trouvera un support à volets (10) incorporé au canon lors de son processus de fabrication ou de modification de celui-ci; Le dispositif à volets sera actionné par tringlerie.

[0141] La mise en mouvement de tout le dispositif sera commandée par la poussée que le projectile exerce sur la partie mobile du canon (31).

[0142] On calculera le coefficient d'amplitude selon le calibre de manière que les volets ferment immédiatement après le passage du projectile le laissant avancer de moins d'un millimètre.

Nomenclature

N° Désignation pièces

[0143]

- 6 Bague commande
- 7 pivots

8	bras de leviers	
10	volets	
10 11	tuyaux évacuation	
31	partie mobile	
32	ressort rappel	5
33	ancrage ressort	
34	tige ou bras de raccord	
15 35	Vis de raccord	
36	boulon et écrou	
37	sièges volets	10
38	partie finale avec canon	
39	tige de renfort	
20 40	ressort de rétention	
41	ancrage du renfort	
42	canon	15
21	jonction évacuation	
22	ouverture sur axe	
25 23	axe et volets	
24	ouvertures vase	
25	soupape surpression	20
26	ressort rappel	
27	vase expansion	

Considérations finales

[0144] Toutes les pièces, leur forme et leurs positions peuvent varier à l'infini. Les tuyaux de récupération ou d'échappement peuvent être réduits à un seul et pas forcément tubulaire, le vase d'expansion être de forme différente, la commande 6 représentée par une bague complète circulaire pourrait être en arc de cercle, etc.

[0145] La présente invention n'est en aucune manière limitée à la forme de réalisation décrite à titre d'exemple et représentée dans les figures. On pourra y apporter de nombreuses modifications de détails, de formes, et de dimensions sans sortir pour cela du cadre de l'invention tel que défini par les revendications annexées. La présente invention a été décrite en relation avec des modes de réalisations spécifiques, qui ont une valeur purement illustrative et ne doivent pas être considérés comme limitatifs. Les numéros de référence dans les revendications ne limitent pas leur portée.

Revendications

1. Dispositif neutralisateur de son pour arme à feu, en particulier pour fusil ou une autre arme à feu longue ou courte, comprenant :

un mécanisme à volet (10) comprenant au moins un volet (10) de fermeture mmonté transversalement à l'axe sur le canon (42) de l'arme à feu pour obturer temporairement le canon après le passage d'une munition et empêcher le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore vers la bouche du canon lorsqu'un coup est tiré,

une unité d'actionnement (31,34,35) comportant une partie mobile (31) disposée axialement sur le canon de l'arme à feu pour mettre en mouvement un mécanisme de commande (6), la partie mobile axialement (31) comportant un perçage intérieur adapté pour permettre le passage d'une munition,

le mécanisme de commande (6) comportant au moins un bras de levier d'amplitude (8) monté à pivotement sur un pivot (7) fixé au canon, chaque bras de levier d'amplitude (8) étant accouplé respectivement à un volet (10) de fermeture, l'unité d'actionnement mobile (31, 34, 35) coopérant avec le mécanisme de commande (6) pour permettre un mouvement transversal dudit au moins un volet (10) de fermeture entre une position ouverte dans laquelle le mécanisme à volet (10) assure le passage de la munition vers la bouche du canon (42) et une position fermée empêchant le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore après le passage de la munition, et

une unité d'échappement (11, 21-27) comportant au moins un tuyau d'échappement (11, 21) disposé sur le canon en amont du mécanisme à volet (10) de fermeture pour rediriger et laisser les gaz de combustion et l'onde sonore s'évacuer hors du canon.

2. Dispositif neutralisateur de son selon la revendication 1, dans lequel la partie mobile (31) de l'unité d'actionnement (31,34,35) est substantiellement cylindrique (31) et est adaptée pour être inséré dans un logement à l'intérieur du canon, la partie mobile (31) formant le perçage intérieur de la partie mobile (31) ayant un diamètre substantiellement égal au diamètre interne du 10 canon (42) pour permettre le passage de la munition.
3. Dispositif neutralisateur de son selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le mécanisme de commande (6) comprend une tige de transmission et la partie mobile (31) comporte un ensemble de couplage (34-36) accouplé à la tige de transmission pour mettre en mouvement le mécanisme de commande (6) dans une direction généralement parallèle à l'axe du canon (42).
4. Dispositif neutralisateur de son selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le mécanisme de commande (6) comporte une bague (6) de guidage et de transmission adaptée pour glisser sur le canon, la bague (6) coopérant avec la tige et la partie mobile (31) pour transmettre le mouvement au bras de levier (8).
5. Dispositif neutralisateur de son selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le

- mécanisme à volet (10) comprend deux volets (10) de fermeture (10) disposés dans un siège (37) placé transversalement à l'axe du canon et qui sont de longueur prédéterminée et légèrement décalés entre eux suivant l'axe du canon (42), pour qu'en position fermée ils se recouvrent partiellement sans s'entrechoquer.
6. Dispositif neutralisateur de son selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le mécanisme à volet (10) comprend deux volets (10) de fermeture (10), chaque volet (10) comporte une ouverture adaptée pour recevoir l'extrémité du bras de levier d'amplitude (8) pour transmettre le mouvement de pivotement du levier d'amplitude (8) et actionner le volet (10) dans une direction transversale par rapport à l'axe du canon.
7. Dispositif neutralisateur de son selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le mécanisme à volet (10) comprend deux volets (10) de fermeture (10) et la bague (6) de guidage comporte en outre deux pièces de base disposées latéralement à l'axe du canon formant chacune une ouverture allongée pour recevoir l'extrémité d'un des bras de levier (8) et permettre d'actionner les bras de levier (8) en pivotement sur les pivots (7) pour fermer et ouvrir les volets (10).
8. Dispositif neutralisateur de son selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, le mécanisme de commande (6) comporte au moins un premier ressort de rappel (32) associé à la bague (6) de guidage pour qu'elle retrouve sa position initiale, la pression des gaz baissant.
9. Dispositif neutralisateur de son selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'unité d'échappement (11, 21-27) comprend en outre un vase d'expansion (27) connecté audit au moins un tuyau d'échappement (11, 21) pour recevoir les gaz véhiculés par ledit au moins un tuyau d'échappement (11, 21), le vase d'expansion (27) comportant des ouïes (24) permettant de laisser les gaz de combustion et l'onde sonore s'évacuer hors du vase d'expansion (27).
10. Dispositif neutralisateur de son selon la revendication 9, dans lequel le vase d'expansion (27) comprend un tube interne (23) connecté à des volets adaptés pour obturer les ouïes (24), et dans lequel les gaz pénètrent dans le vase d'expansion (27) par une ouverture (22) pratiquée dans le tube interne (23) une fois que celui-ci a été poussé à fin de course et a ainsi obturé des ouïes (24) et, la pression baissant, le tube interne (23) retrouve sa position initiale grâce à un ressort de rappel (26) laissant ainsi les gaz de combustion et l'onde sonore s'évacuer hors du vase d'expansion (27) par les ouïes (24).
11. Dispositif neutralisateur de son selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la partie mobile (31) de l'unité d'actionnement (31,34,35) substantiellement cylindrique (31) rejoint une partie du canon (42) qui traverse le siège (37) du mécanisme à volet de fermeture (10) et une partie terminale (38) du canon, et comporte une partie recouvrante et une partie recouverte séparée par un épaulement, la partie cylindrique recouvrante étant adaptée pour recouvrir la partie du canon (42) qui traverse le siège (37) du mécanisme à volet (10), et la partie cylindrique recouverte étant adaptée pour être recouverte par la partie terminale (38) du canon.
12. Dispositif neutralisateur de son selon la revendication 11, dans lequel la partie finale (38) du canon comprend un logement comportant une première partie cylindrique adaptée pour recevoir la partie recouvrante de la pièce mobile (31) et une seconde partie cylindrique d'un diamètre plus petit adaptée pour recevoir la partie recouverte de la pièce mobile (31), la première partie cylindrique et la seconde partie cylindrique de la partie terminale (38) étant séparées par un épaulement.
13. Dispositif neutralisateur de son selon la revendication 12, dans lequel la première partie cylindrique de la partie terminale (38) est plus longue que la partie cylindrique recouvrante de la pièce mobile (31) pour permettre le mouvement axial de la pièce mobile (31), la seconde partie cylindrique de la partie terminale (38) étant substantiellement de même longueur que la partie cylindrique recouverte de la pièce mobile (31).
14. Dispositif neutralisateur de son selon l'une des revendications 12 ou 13, dans lequel la partie recouvrante de la pièce mobile (31) a un diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la partie du canon (42) qui traverse le siège (37), et a un diamètre extérieur correspondant au diamètre intérieur de la première partie cylindrique de la partie terminale (38).
15. Dispositif neutralisateur de son selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel la partie mobile (31) de l'unité d'actionnement (31,34,35) substantiellement cylindrique (31) forme la partie terminale du canon et comporte une partie recouvrante et une partie finale séparée par un épaulement, la partie cylindrique recouvrante de la pièce mobile (31) étant adaptée pour recouvrir une partie du canon (42) qui traverse le siège (37) du mécanisme à volet de fermeture (10), et la partie terminale formant la

bouche du canon.

16. Dispositif neutralisateur de son selon la revendication 15, dans lequel la partie recouvrante de la pièce mobile (31) comprend un logement comportant une partie cylindrique adaptée pour recevoir la partie cylindrique du canon (42) qui traverse le siège (37) du mécanisme à volet (10) et permettre le mouvement axial de la pièce mobile (31), la partie cylindrique du canon (42) étant substantiellement de même longueur que la partie cylindrique recouvrante de la pièce mobile (31). 5
17. Dispositif neutralisateur de son selon l'une des revendications 15 ou 16, dans lequel la partie recouvrante de la pièce mobile (31) a un diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la partie du canon (42) qui traverse le siège (37) du mécanisme à volet (10). 10
18. Dispositif neutralisateur de son selon l'une des revendications 15 à 17, dans lequel la pièce mobile (31) terminale au canon forme un choke dont le diamètre interne se réduit en direction de la bouche du canon, la partie cylindrique recouvrante recouvrant le canon (42), et la partie terminale comportant une partie conique interne d'un diamètre maximal égal au diamètre interne du canon et se rétrécissant vers la zone du débouché du canon. 15
19. Arme à feu longue ou courte, en particulier fusil, comprenant un dispositif neutralisateur de son selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le canon de l'arme à feu comprend un système de fixation formé par lesdits pivots (7) et un siège (37) disposé transversalement à l'axe du canon recevant ledit mécanisme à volet fermeture (10) pour fixer ledit dispositif neutralisateur au canon. 20
20. Méthode de neutralisation du son pour arme à feu, en particulier pour fusil ou une autre arme à feu longue ou courte lorsqu'un coup est tiré, la méthode comprenant les étapes de: 25
- obturer temporairement le canon après le passage d'une munition et empêcher le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore vers la bouche du canon (42) lorsqu'un coup est tiré, par un mécanisme à volet (10) comprenant au moins un volet (10) de fermeture monté transversalement à l'axe sur le canon de l'arme à feu, mettre en mouvement une unité d'actionnement (31) et un mécanisme de commande (6), par la poussée d'une munition passant à travers une partie mobile (31) de l'unité d'actionnement (31) disposée axialement sur le canon de l'arme à feu, la partie mobile axialement (31) comportant un perçage intérieur adapté pour permettre le 30

passage d'une munition, le mécanisme de commande (6) comportant au moins un bras de levier d'amplitude (8) monté à pivotement sur un pivot (7) fixé au canon, chaque bras de levier d'amplitude (8) étant accouplé respectivement à un volet (10) de fermeture, générer, au moyen de l'unité d'actionnement (31) et du mécanisme de commande (6), un mouvement transversal dudit au moins un volet (10) de fermeture entre une position ouverte dans laquelle le mécanisme à volet (10) assure le passage d'une munition vers la bouche du canon (42) et une position fermée empêchant le passage des gaz de combustion et de l'onde sonore après le passage de la munition, et rediriger et laisser les gaz de combustion et l'onde sonore s'évacuer hors du canon au moyen d'une unité d'échappement (11, 21-27) comportant au moins un tuyau d'échappement (11, 21) disposé sur le canon (42) en amont du mécanisme à volet (10) de fermeture. 35

Patentansprüche

1. Schalldämpfervorrichtung für Feuerwaffe, insbesondere für Gewehr oder eine andere Lang- oder Kurzfeuerwaffe, umfassend: 40
- einen Klappenmechanismus (10), der mindestens eine Verschlussklappe (10) umfasst, die quer zur Achse am Lauf (42) der Feuerwaffe angebracht ist, um, wenn ein Schuss abgefeuert wird, den Lauf nach dem Durchgang einer Munition zeitweilig zu verschließen und den Durchgang der Verbrennungsgase und der Schallwelle zur Mündung des Laufs hin zu verhindern, eine Betätigungseinheit (31,34,35), die einen beweglichen Teil (31) aufweist, der axial auf dem Lauf der Feuerwaffe angeordnet ist, um einen Steuermechanismus (6) in Bewegung zu setzen, wobei der axial bewegliche Teil (31) eine Innenbohrung aufweist, die dafür ausgelegt ist, den Durchgang einer Munition zu ermöglichen, wobei der Steuermechanismus (6) mindestens einen Schwingungsweitenhebelarm (8) aufweist, der schwenkbar auf einem am Lauf befestigten Drehzapfen (7) gelagert ist, wobei jeder Schwingungsweitenhebelarm (8) jeweils an eine Verschlussklappe (10) gekoppelt ist, wobei die bewegliche Betätigungseinheit (31,34,35) mit dem Steuermechanismus (6) zusammenwirkt, um eine Querbewegung der genannten, mindestens einen Verschlussklappe (10) zwischen einer geöffneten Stellung, in der der Klappenmechanismus (10) den Durchgang einer Munition zur Mündung des Laufs (42) hin sicherstellt, und einer geschlossenen Stellung, 45

- in der er den Durchgang der Verbrennungsgase und der Schallwelle nach dem Durchgang der Munition verhindert, zu ermöglichen, und eine Austrittseinheit (11, 21-27) mit mindestens einem Austrittsrohr (11, 21), das am Lauf dem Verschlussklappenmechanismus (10) vorgelagert angeordnet ist, um die Verbrennungsgase und die Schallwelle umzulenken und aus dem Lauf austreten zu lassen.
2. Schalldämpfervorrichtung nach Anspruch 1, wobei der bewegliche Teil (31) der Betätigungseinheit (31,34,35) im Wesentlichen zylindrisch (31) ist und dafür ausgelegt ist, in eine Aufnahme im Inneren des Laufs eingeschoben zu werden, wobei der bewegliche Teil (31), der die Innenbohrung des beweglichen Teils (31) bildet, einen Durchmesser aufweist, der im Wesentlichen gleich dem Innendurchmesser des 10 Laufs (42) ist, um den Durchgang der Munition zu ermöglichen.
 3. Schalldämpfervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Steuermechanismus (6) eine Übertragungsstange umfasst und der bewegliche Teil (31) eine Kupplungsanordnung (34-36) aufweist, die mit der Übertragungsstange gekoppelt ist, um den Steuermechanismus (6) in einer Richtung im Allgemeinen parallel zur Achse des Laufs (42) in Bewegung zu setzen.
 4. Schalldämpfervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Steuermechanismus (6) einen Führungs- und Übertragungsring (6) aufweist, der dafür ausgelegt ist, auf dem Lauf zu gleiten, wobei der Ring (6) mit der Stange und dem beweglichen Teil (31) zusammenwirkt, um die Bewegung auf den Hebelarm (8) zu übertragen.
 5. Schalldämpfervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Klappenmechanismus (10) zwei Verschluss- (10) Klappen (10) umfasst, die in einem quer zur Achse des Laufs platzierten Sitz (37) angeordnet sind und die eine vorbestimmte Länge aufweisen und entlang der Achse des Laufs (42) geringfügig gegeneinander versetzt sind, damit sie in der geschlossenen Stellung einander teilweise überdecken, ohne aneinanderzuschlagen.
 6. Schalldämpfervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Klappenmechanismus (10) zwei Verschluss- (10) Klappen (10) umfasst, wobei jede Klappe (10) eine Öffnung aufweist, die dafür ausgelegt ist, das Ende des Schwingungsweitenhebelarms (8) aufzunehmen, um die Schwenkbewegung des Schwingungsweitenhebels (8) zu übertragen und die Klappe (10) in einer Richtung quer zur Achse des Laufs zu betätigen.
 7. Schalldämpfervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Klappenmechanismus (10) zwei Verschluss- (10) Klappen (10) umfasst und der Führungsring (6) ferner zwei seitlich der Achse des Laufs angeordnete Basisteile umfasst, die jeweils eine längliche Öffnung bilden, um das Ende eines der Hebelarme (8) aufzunehmen und um ein Betätigen der Hebelarme(8) als Schwenken um die Drehzapfen (7) zu ermöglichen, um die Klappen (10) zu schließen und zu öffnen.
 8. Schalldämpfervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Steuermechanismus (6) mindestens eine erste Rückstellfeder (32) umfasst, die mit dem Führungsring (6) in Verbindung steht, damit er in seine Ausgangsstellung zurückkehrt, wenn der Druck der Gase sinkt.
 9. Schalldämpfervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Austrittseinheit (11, 21-27) ferner einen Ausgleichsbehälter (27) umfasst, der an dem mindestens einen Austrittsrohr (11, 21) angeschlossen ist, um die von dem genannten, mindestens einen Austrittsrohr (11, 21) transportierten Gase aufzunehmen, wobei der Ausgleichsbehälter (27) Schall-/Lüftungsöffnungen (24) aufweist, die ermöglichen, dass die Verbrennungsgase und die Schallwelle aus dem Ausgleichsbehälter (27) austreten können.
 10. Schalldämpfervorrichtung nach Anspruch 9, wobei der Ausgleichsbehälter (27) ein Innenrohr (23) umfasst, das mit Klappen verbunden ist, die dafür ausgelegt sind, die Schall-/Lüftungsöffnungen (24) zu verschließen, und wobei die Gase durch eine in dem Innenrohr (23) eingearbeitete Öffnung (22) in den Ausgleichsbehälter (27) eintreten, sobald dieses bis zur Endstellung gedrückt worden ist und somit die Schall-/Lüftungsöffnungen (24) verschlossen hat, und wobei das Innenrohr (23) aufgrund einer Rückstellfeder (26) bei sinkendem Druck in seine Ausgangsstellung zurückkehrt, wodurch die Verbrennungsgase und die Schallwelle durch die Schall-/Lüftungsöffnungen (24) aus dem Ausgleichsbehälter (27) austreten können.
 11. Schalldämpfervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der bewegliche Teil (31) der Betätigungseinheit (31,34,35), der im Wesentlichen zylindrisch (31) ist, einen Teil des Laufs (42), der den Sitz (37) des Verschlussklappenmechanismus (10) durchquert, und einen Endteil (38) des Laufs verbindet und einen überdeckenden Teil und einen durch eine Schulter getrennten überdeckten Teil umfasst, wobei der zylindrische überdeckende Teil dafür ausgelegt ist, den Teil des Laufs (42) zu überdecken, der den Sitz (37) des Klappenmecha-

- nismus (10) durchquert, und der zylindrische überdeckte Teil dafür ausgelegt ist, durch den Endteil (38) des Laufs überdeckt zu werden.
12. Schalldämpfervorrichtung nach Anspruch 11, wobei der Endteil (38) des Laufs eine Aufnahme umfasst, die einen ersten zylindrischen Teil aufweist, der dafür ausgelegt ist, den überdeckenden Teil des beweglichen Teils (31) aufzunehmen, und einen zweiten zylindrischen Teil mit einem kleineren Durchmesser, der dafür ausgelegt ist, den überdeckten Teil des beweglichen Teils (31) aufzunehmen, wobei der erste zylindrische Teil und der zweite zylindrische Teil des Endteils (38) durch eine Schulter getrennt sind.
13. Schalldämpfervorrichtung nach Anspruch 12, wobei der erste zylindrische Teil des Endteils (38) länger ist als der zylindrische überdeckende Teil des beweglichen Teils (31), um die axiale Bewegung des beweglichen Teils (31) zu ermöglichen, wobei der zweite zylindrische Teil des Endteils (38) im Wesentlichen die gleiche Länge wie der überdeckte zylindrische Teil des beweglichen Teils (31) aufweist.
14. Schalldämpfervorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei der überdeckende Teil des beweglichen Teils (31) einen Innendurchmesser aufweist, der dem Außendurchmesser des Teils des Laufs (42) entspricht, der den Sitz (37) durchquert, und einen Außendurchmesser aufweist, der dem Innendurchmesser des ersten zylindrischen Teils des Endteils (38) entspricht.
15. Schalldämpfervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der bewegliche Teil (31) der Betätigungseinheit (31,34,35), der im Wesentlichen zylindrisch (31) ist, den Endteil des Laufs bildet und einen überdeckenden Teil und einen durch einen Schulter getrennten Endteil aufweist, wobei der zylindrische überdeckende Teil des beweglichen Teils (31) dafür ausgelegt ist, einen Teil des Laufs (42) zu überdecken, der den Sitz (37) des Verschlussklappenmechanismus (10) durchquert, und der Endteil die Mündung des Laufs bildet.
16. Schalldämpfervorrichtung nach Anspruch 15, wobei der überdeckende Teil des beweglichen Teils (31) eine Aufnahme umfasst, die einen zylindrischen Teil aufweist, der dafür ausgelegt ist, den zylindrischen Teil des Laufs (42) aufzunehmen, der den Sitz (37) des Klappenmechanismus (10) durchquert, und die axiale Bewegung des beweglichen Teils (31) zu ermöglichen, wobei der zylindrische Teil des Laufs (42) im Wesentlichen die gleiche Länge wie der überdeckende zylindrische Teil des beweglichen Teils (31) aufweist.
17. Schalldämpfervorrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, wobei der überdeckende Teil des beweglichen Teils (31) einen Innendurchmesser aufweist, der dem Außendurchmesser des Teils des Laufs (42) entspricht, der den Sitz (37) des Klappenmechanismus (10) durchquert.
18. Schalldämpfervorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei der bewegliche Endteil (31) am Lauf einen Choke bildet, dessen Innendurchmesser sich zur Mündung des Laufs hin verringert, wobei der zylindrische überdeckende Teil den Lauf (42) überdeckt und der Endteil einen konischen Innenteil mit einem maximalen Durchmesser aufweist, der gleich dem Innendurchmesser des Laufs ist und sich zur Zone der Mündung des Laufs hin verengt.
19. Lang- oder Kurzfeuerwaffe, insbesondere Gewehr, umfassend eine Schalldämpfervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Lauf der Feuerwaffe ein Befestigungssystem umfasst, das von den genannten Drehzapfen (7) und einem quer zur Achse des Laufs angeordneten Sitz (37) zur Aufnahme des genannten Verschlussmechanismus (10) gebildet ist, um die genannte Schalldämpfervorrichtung am Lauf zu befestigen.
20. Schalldämpfungsverfahren für Feuerwaffe, insbesondere für Gewehr oder eine andere Lang- oder Kurzfeuerwaffe, wenn ein Schuss abgegeben wird, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:
- zeitweiliges Verschließen des Laufs nach dem Durchgang einer Munition und Verhindern des Durchgangs der Verbrennungsgase und der Schallwelle zur Mündung des Laufs (42) hin, wenn ein Schuss abgegeben wird, durch einen Verschlussklappenmechanismus (10), der mindestens eine Verschlussklappe (10) umfasst, die quer zur Achse am Lauf der Feuerwaffe angebracht ist,
- In-Bewegung-Setzen einer Betätigungseinheit (31) und eines Steuermechanismus (6) durch den Druck einer Munition, die durch ein bewegliches Teil (31) der Betätigungseinheit (31) hindurchgeht, das axial auf dem Lauf der Feuerwaffe angeordnet ist, wobei das axial bewegliche Teil (31) eine innere Bohrung aufweist, die dafür ausgelegt ist, den Durchgang von Munition zu ermöglichen,
- wobei der Steuermechanismus (6) mindestens einen Schwingungsweitenhebelarm (8) aufweist, der schwenkbar auf einem am Lauf befestigten Drehzapfen (7) gelagert ist, wobei jeder Schwingungsweitenhebelarm (8) jeweils an eine Verschlussklappe (10) gekoppelt ist, Erzeugen, mittels der Betätigungseinheit (31) und des Steuermechanismus (6), einer Querbe-

wegung der mindestens einen Verschlussklappe (10) zwischen einer geöffneten Stellung, in der der Klappenmechanismus (10) den Durchgang einer Munition zur Mündung des Laufs (42) hin sicherstellt, und einer geschlossenen Stellung, in der er den Durchgang der Verbrennungsgase und der Schallwelle nach dem Durchgang der Munition verhindert, und Umlenken und Austretenlassen der Verbrennungsgase und der Schallwelle aus dem Lauf mittels einer Austrittseinheit (11, 21-27), die mindestens ein Austrittsrohr (11, 21) aufweist, das am Lauf (42) dem Verschlussklappenmechanismus (10) vorgelagert angeordnet ist.

Claims

1. A silencer device for a firearm, in particular for a rifle or another long or short firearm, comprising:

a flap mechanism (10) comprising at least one closing flap (10) mounted transversely to the axis on the barrel (42) of the firearm in order to temporarily seal the barrel after the passing of ammunition and to prevent the passage of the combustion gases and the sound wave towards the mouth of the barrel when a shot is fired, an actuation unit (31, 34, 35) including a mobile portion (31) arranged axially on the barrel of the firearm so as to move a control mechanism (6), the axially mobile portion (31) having an inner bore suitable for allowing the passage of ammunition, the control mechanism (6) including at least one amplitude lever arm (8) pivotably mounted on a pivot (7) attached to the barrel, each amplitude lever arm (8) being coupled to a separate closing flap (10), the mobile actuation unit (31, 34, 35) engaging with the control mechanism (6) to allow a transverse movement of said at least one closing flap (10) between an open position, in which the flap mechanism (10) allows ammunition to pass towards the mouth of the barrel (42), and a closed position, which prevents the passage of the combustion gases and the sound wave after the passing of ammunition, and an exhaust unit (11, 21-27) including at least one exhaust pipe (11, 21) arranged on the barrel upstream from the closing flap mechanism (10) in order to redirect the combustion gases and the sound wave and allow them to be discharged from the barrel.

2. The silencer device according to claim 1, wherein the mobile portion (31) of the actuation unit (31, 34, 35) is substantially cylindrical (31) and can be insert-

ed into a receptacle within the barrel, the mobile portion (31) forming the inner bore of the mobile portion (31) having a diameter substantially equal to the inner diameter of the 10 barrel (42) so as to allow the passage of the ammunition.

3. The silencer device according to claim 1 or 2, wherein the control mechanism (6) comprises a transmission rod and the mobile portion (31) includes a coupling assembly (34-36) coupled to the transmission rod so as to move the control mechanism (6) in a direction generally parallel to the axis of the barrel (42).
4. The silencer device according to any one of the preceding claims, wherein the control mechanism (6) includes a guide and transmission ring (6) capable of sliding over the barrel, the ring (6) engaging with the rod and the mobile portion (31) so as to transmit the movement to the lever arm (8).
5. The silencer device according to any one of the preceding claims, wherein the flap mechanism (10) comprises two closing (10) flaps (10) that are arranged in a seat (37) located transversely to the axis of the barrel and that are of a predetermined length and are slightly offset from one another along the axis of the barrel (42), such that they partially overlap one another in the closed position without hindering one another.
6. The silencer device according to any one of the preceding claims, wherein the flap mechanism (10) comprises two closing (10) flaps (10), each flap (10) includes an opening for receiving the end of the amplitude lever arm (8) so as to transmit the pivoting movement of the amplitude lever (8) and actuate the flap (10) in a transverse direction relative to the axis of the barrel.
7. The silencer device according to any one of the preceding claims, wherein the flap mechanism (10) comprises two closing (10) flaps (10) and the guide ring (6) also includes two support parts arranged laterally to the axis of the barrel, each forming an elongate opening for receiving the end of one of the lever arms (8) and for enabling the actuation of the lever arms (8) by pivoting on the pivots (7) in order to close and open the flaps (10).
8. The silencer device according to any one of the preceding claims, wherein the control mechanism (6) includes at least one first return spring (32) associated with the guide ring (6) such that said guide ring can resume its initial position, lowering the pressure of the gases.
9. The silencer device according to any one of the pre-

- ceding claims, wherein the exhaust unit (11, 21-27) further comprises an expansion chamber (27) connected to said at least one exhaust pipe (11, 21) so as to receive the gases transported by said at least one exhaust pipe (11, 21), the expansion chamber (27) including vents (24) for discharging the combustion gases and the sound wave from the expansion chamber (27).
- 10.** The silencer device according to claim 9, wherein the expansion chamber (27) also comprises an inner pipe (23) connected to flaps capable of sealing the vents (24), and wherein the gases enter the expansion chamber (27) via an opening (22) made in the inner tube (23) once said tube has been pushed to its end position and has thus sealed the vents (24), and, as the pressure reduces, the inner tube (23) resumes its starting position owing to a return spring (26), thus allowing the combustion gases and the sound wave to be discharged from the expansion chamber (27) via the vents (24).
- 11.** The silencer device according to any one of the preceding claims, wherein the mobile portion (31) of the substantially cylindrical (31) actuation unit (31, 34, 35) joins a portion of the barrel (42) that passes through the seat (37) of the closing flap mechanism (10) and an end portion (38) of the barrel, and includes a covering portion and a covered portion separated by a shoulder, the covering cylindrical portion being able to cover the portion of the barrel (42) that passes through the seat (37) of the flap mechanism (10), and the covered cylindrical portion being able to be covered by the end portion (38) of the barrel.
- 12.** The silencer device according to claim 11, wherein the final portion (38) of the barrel comprises a receptacle including a first cylindrical portion able to receive the covering portion of the mobile part (31), and a second cylindrical portion of a smaller diameter able to receive the covered portion of the mobile part (31), the first cylindrical portion and the second cylindrical portion of the end portion (38) being separated by a shoulder.
- 13.** The silencer device according to claim 12, wherein the first cylindrical portion of the end portion (38) is longer than the covering cylindrical portion of the mobile part (31) so as to allow the axial movement of the mobile part (31), the second cylindrical portion of the end portion (38) being substantially the same length as the covered cylindrical portion of the mobile part (31).
- 14.** The silencer device according to either one of claims 12 or 13, wherein the covering portion of the mobile part (31) has an inner diameter corresponding to the outer diameter of the portion of the barrel (42) that passes through the seat (37), and has an outer diameter corresponding to the inner diameter of the first cylindrical portion of the end portion (38).
- 15.** The silencer device according to any one of claims 1 to 10, wherein the mobile portion (31) of the substantially cylindrical (31) actuation unit (31, 34, 35) forms the end portion of the barrel and includes a covering portion and a final portion separated by a shoulder, the covering cylindrical portion of the mobile part (31) being able to cover a portion of the barrel (42) that passes through the seat (37) of the closing flap mechanism (10), and the end portion forming the mouth of the barrel.
- 16.** The silencer device according to claim 15, wherein the covering portion of the mobile part (31) comprises a receptacle including a cylindrical portion capable of receiving the cylindrical portion of the barrel (42) that passes through the seat (37) of the flap mechanism (10) and of enabling the axial movement of the mobile part (31), the cylindrical portion of the barrel (42) being substantially the same length as the covering cylindrical portion of the mobile part (31).
- 17.** The silencer device according to either one of claims 15 or 16, wherein the covering portion of the mobile part (31) has an inner diameter corresponding to the outer diameter of the portion of the barrel (42) that passes through the seat (37) of the flap mechanism (10).
- 18.** The silencer device according to any one of claims 15 to 17, wherein the mobile part (31) at the end of the barrel forms a choke where the inner diameter decreases in the direction of the mouth of the barrel, the covering cylindrical portion covering the barrel (42), and the end portion including an inner conical portion of a maximum diameter that is equal to the inner diameter of the barrel and narrows towards the outlet of the barrel.
- 19.** A long or short firearm, in particular a rifle, comprising a silencer device according to any one of the preceding claims, wherein the barrel of the firearm comprises a fixing system formed by said pivots (7) and a seat (37) arranged transversely to the axis of the barrel, said seat receiving said closing flap mechanism (10) so as to fix the silencer device to the barrel.
- 20.** A method for silencing a firearm, in particular a rifle or another long or short firearm, when a shot is fired, the method comprising the following steps:
- temporarily sealing the barrel after the passing of ammunition and preventing the passage of the combustion gases and the sound wave to-

wards the mouth of the barrel (42) when a shot is fired, by means of a flap mechanism (10) comprising at least one closing flap (10) mounted transversely to the axis on the barrel of the firearm,

5

moving an actuation unit (31) and a control mechanism (6) by way of the thrust of ammunition passing through a mobile portion (31) of the actuation unit (31) arranged axially on the barrel of the firearm, the axially mobile portion (31) having an inner bore for allowing the passage of ammunition,

10

the control mechanism (6) including at least one amplitude lever arm (8) pivotably mounted on a pivot (7) attached to the barrel, each amplitude lever arm (8) being coupled to a separate closing flap (10),

15

generating, by means of the actuation unit (31) and the control mechanism (6), a transverse movement of said at least one closing flap (10) between an open position in which the flap mechanism (10) provides the passage of an ammunition towards the mouth of the barrel (42) and a closed position preventing the passage of combustion gases and the sound wave after passage of the ammunition, and redirecting the combustion gases and the wave sound and allowing them to be discharged from the barrel by means of an exhaust unit (11, 21-27) comprising at least one exhaust pipe (11, 21) arranged on the barrel (42) upstream of the closing flap mechanism (10).

20

25

30

35

40

45

50

55

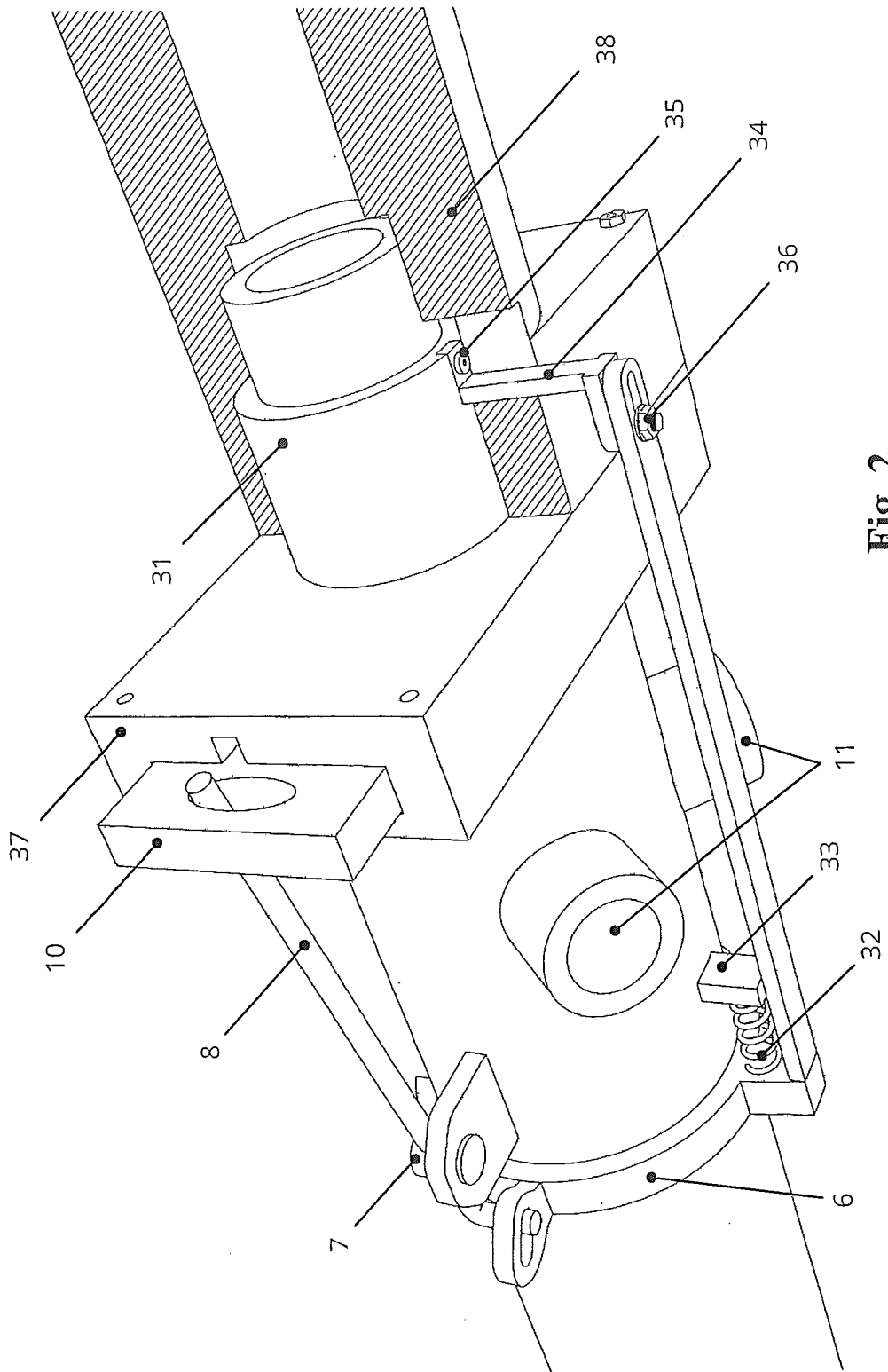


Fig. 2

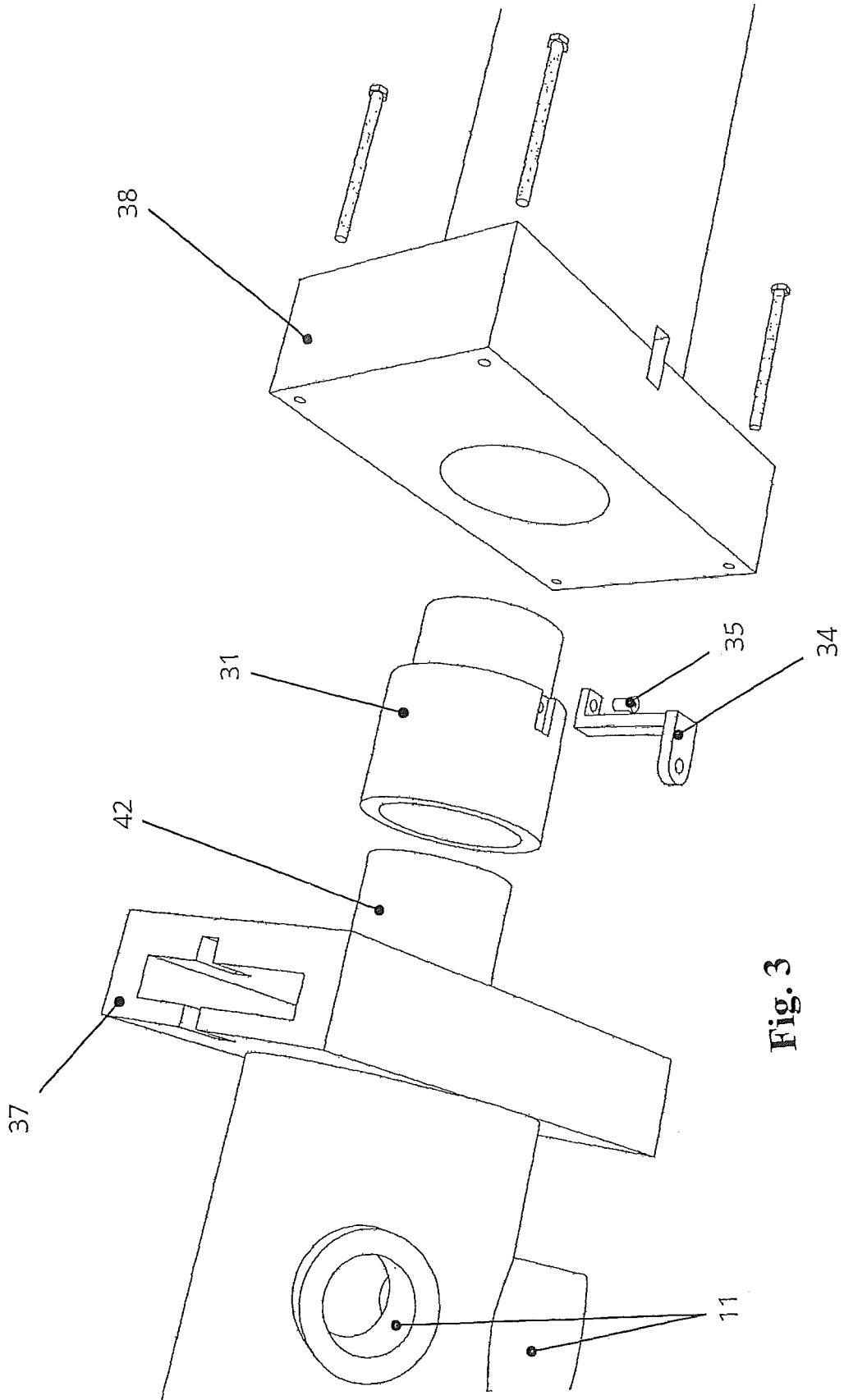


Fig. 3

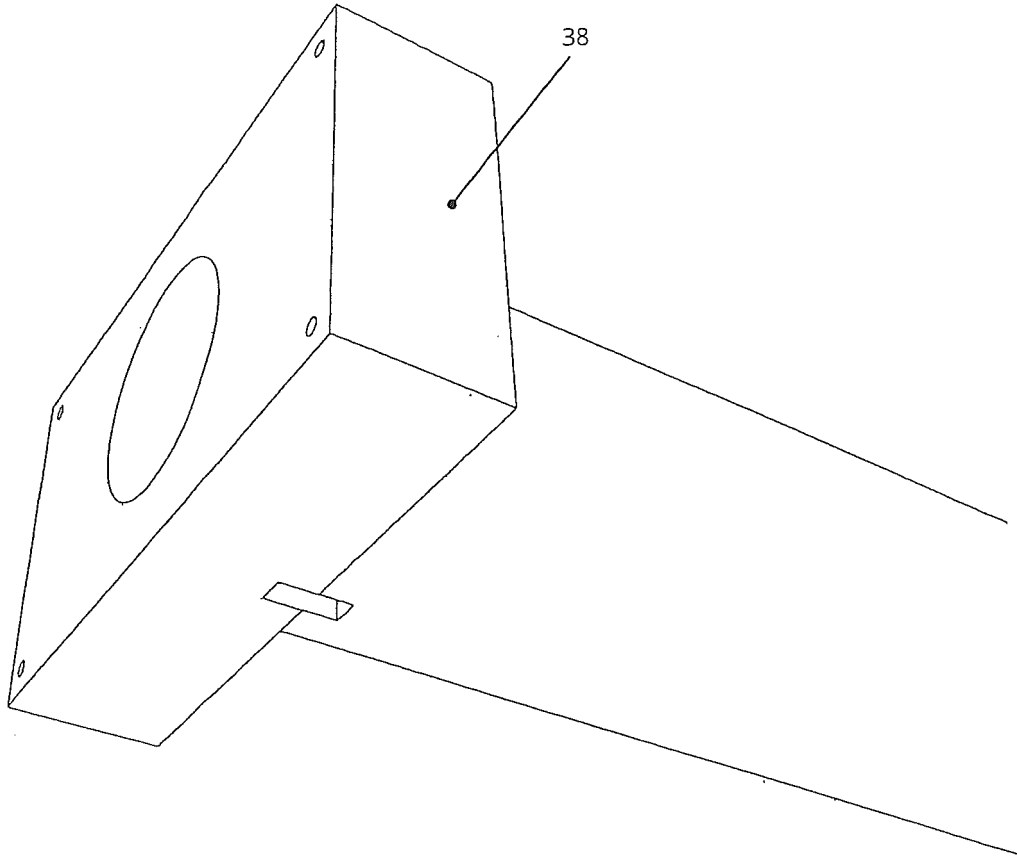


Fig. 4

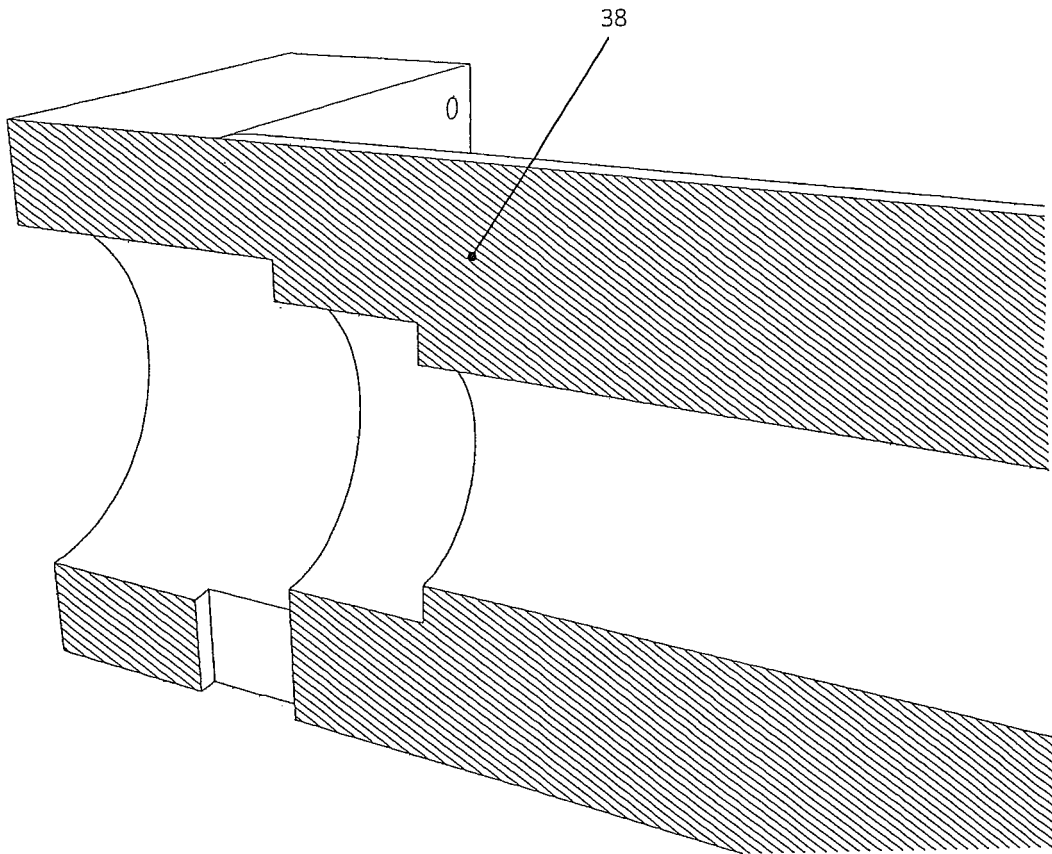


Fig. 5

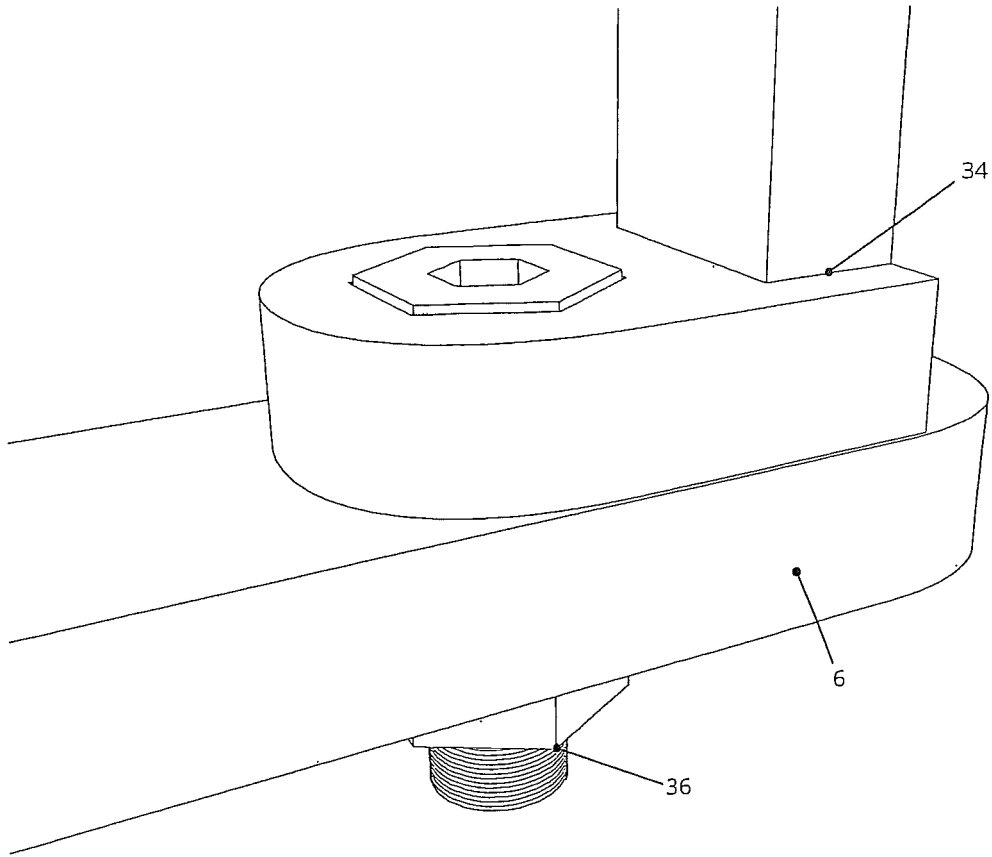


Fig. 6

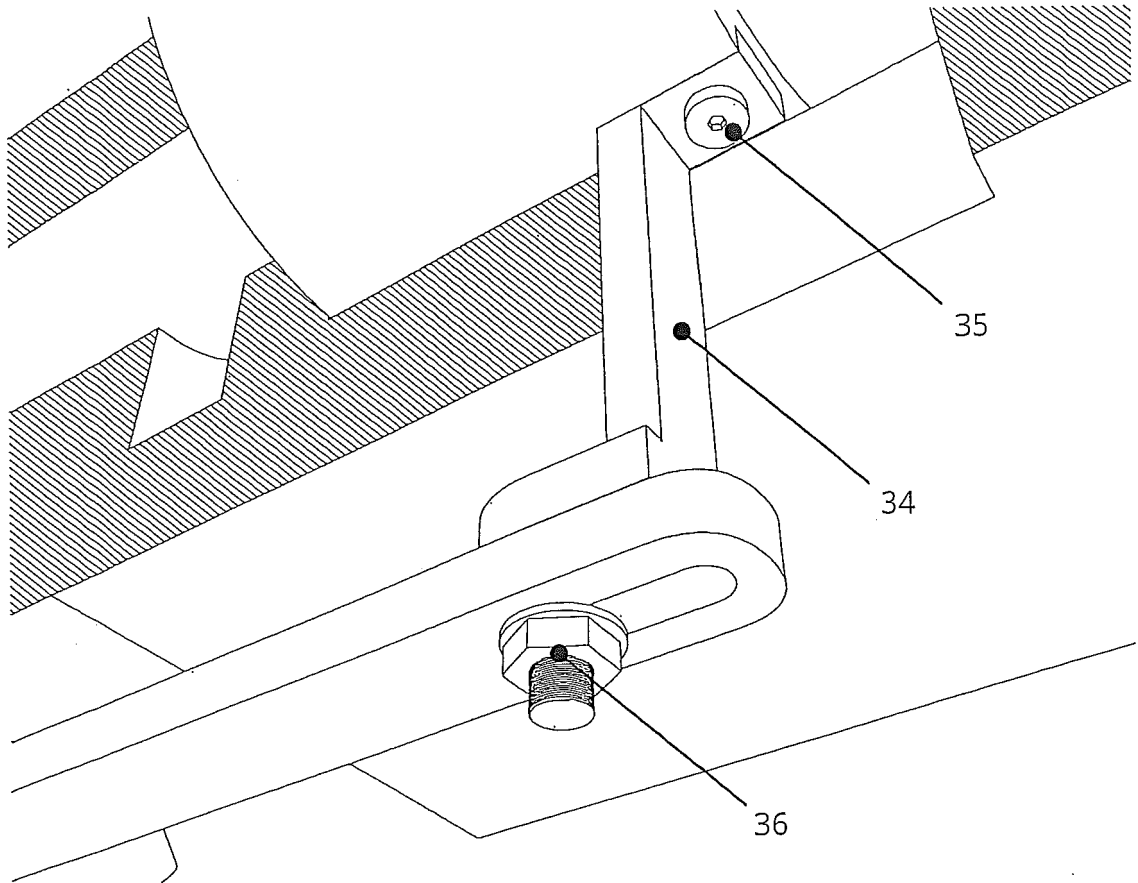


Fig. 7

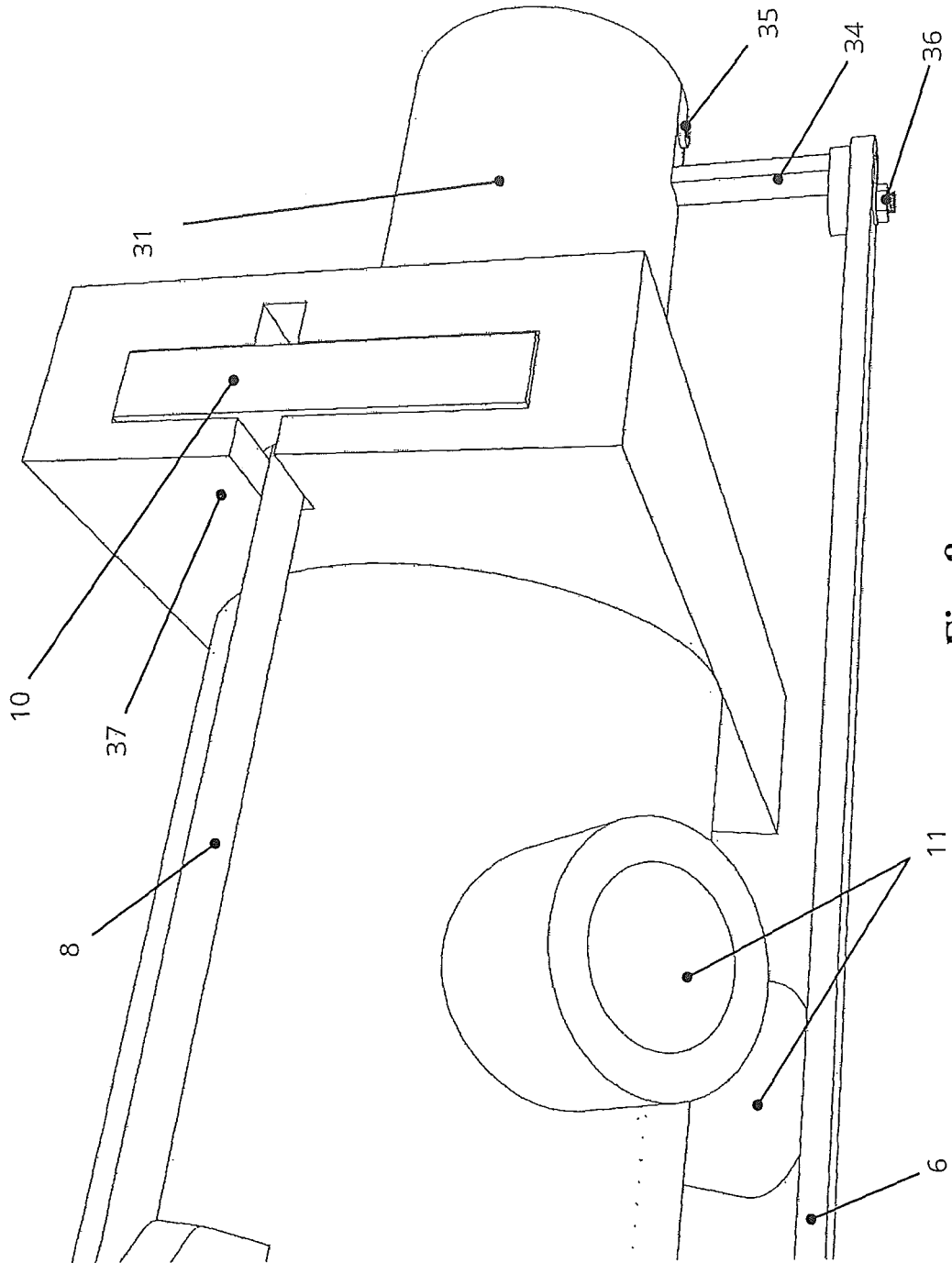


Fig. 8

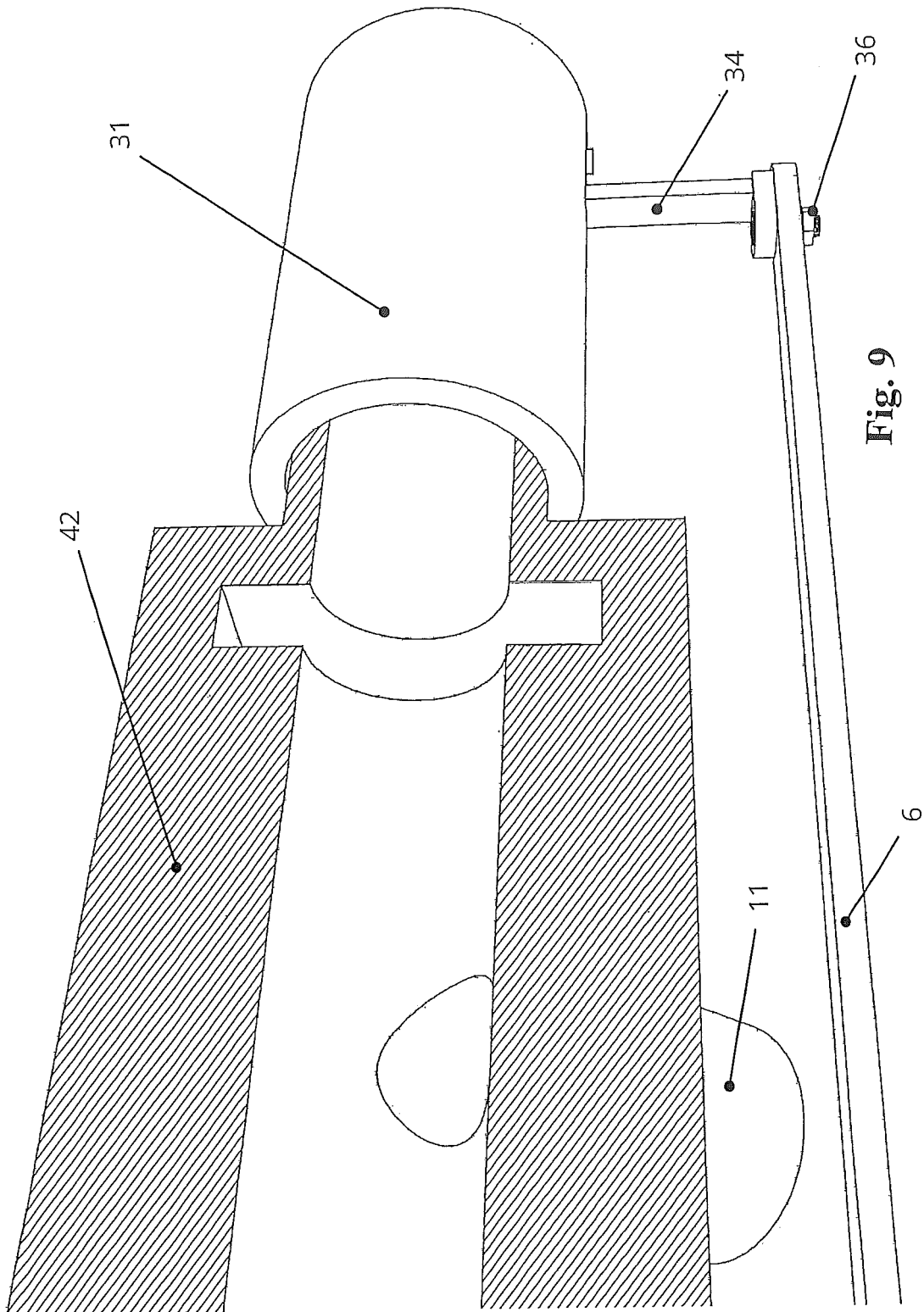


Fig. 9

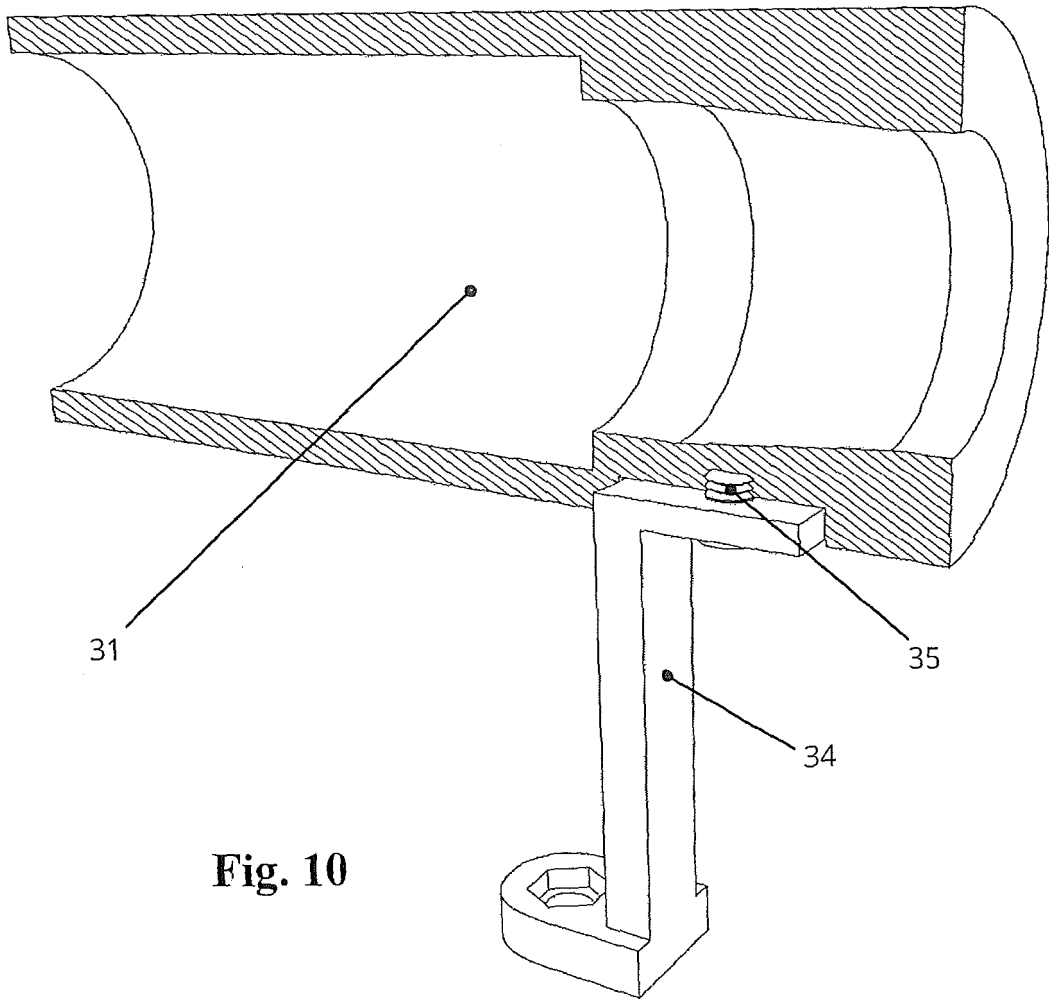


Fig. 10

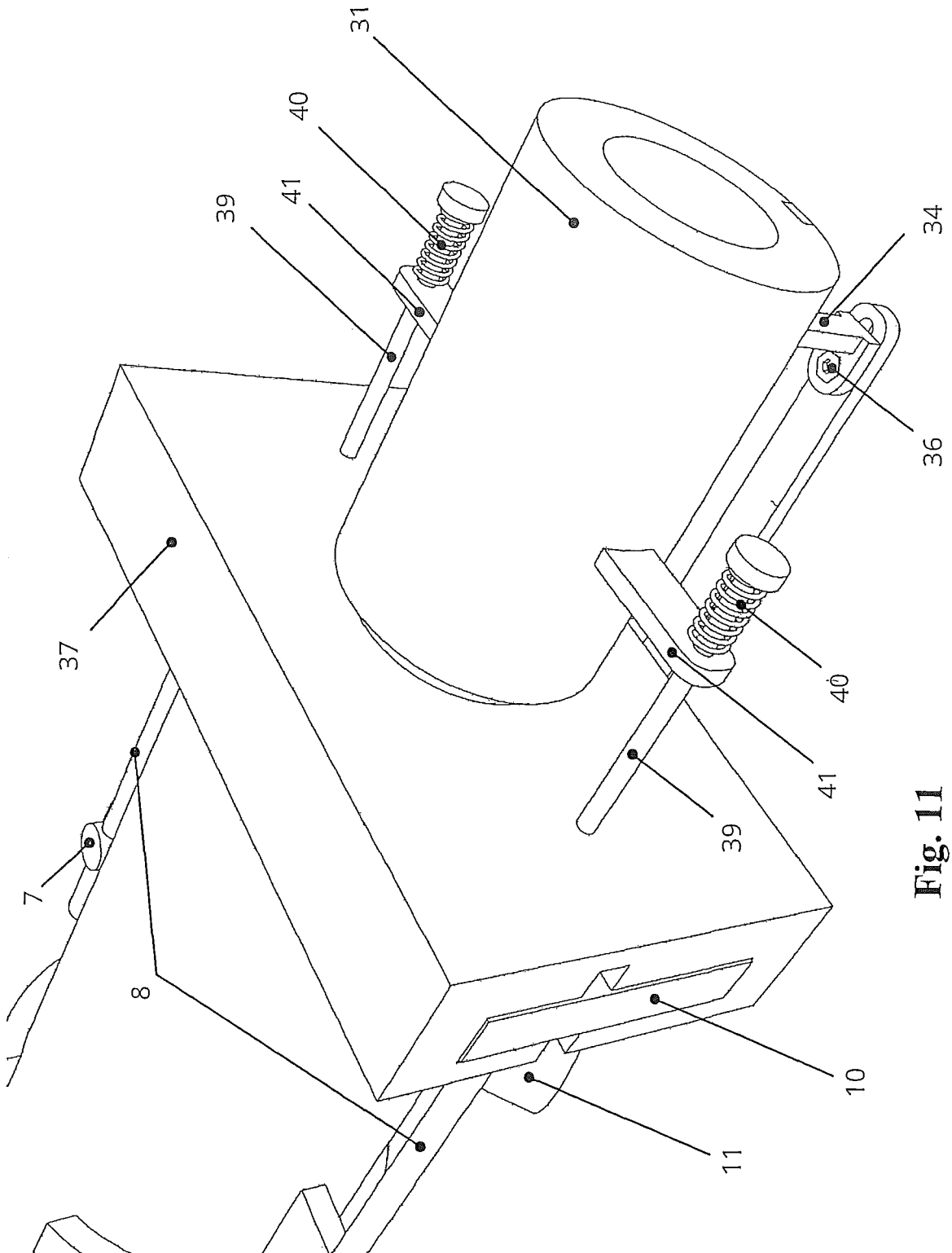


Fig. 11

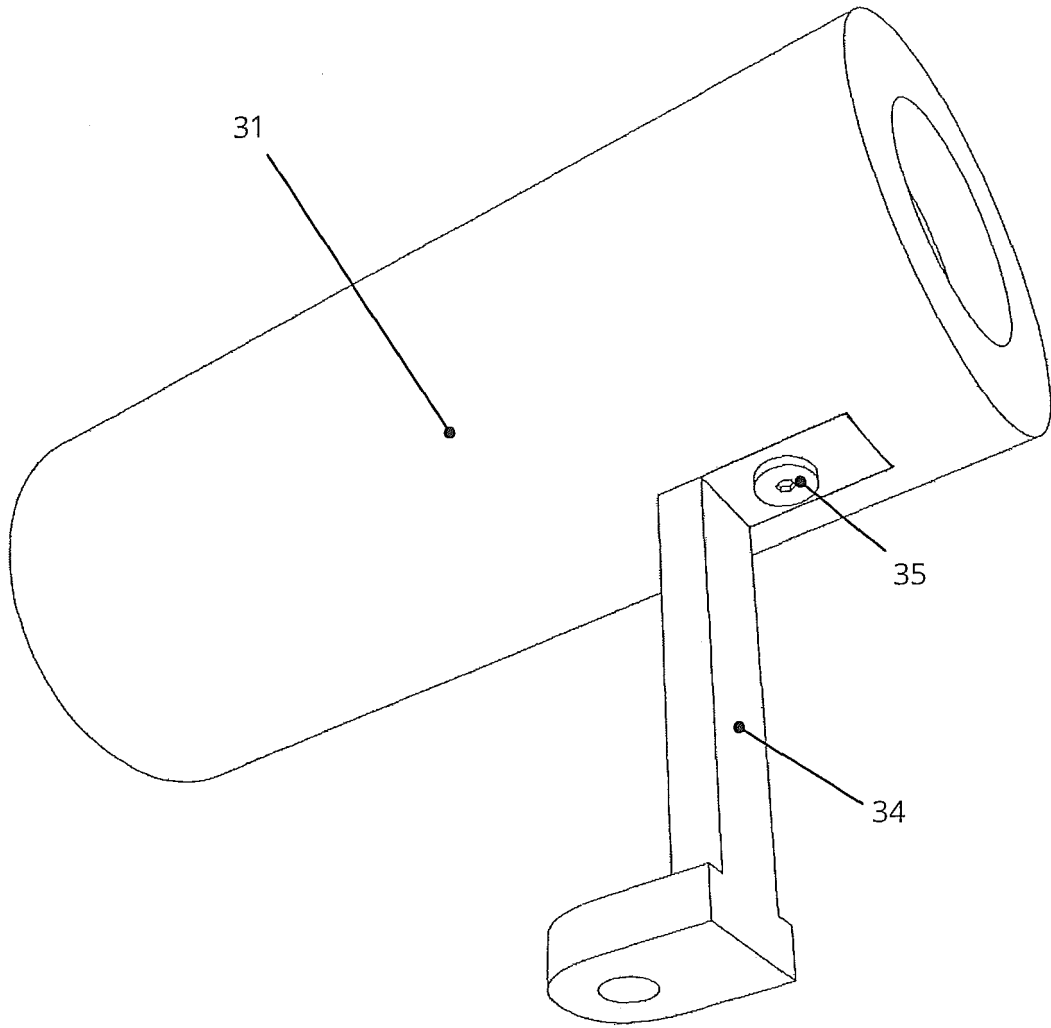


Fig. 12

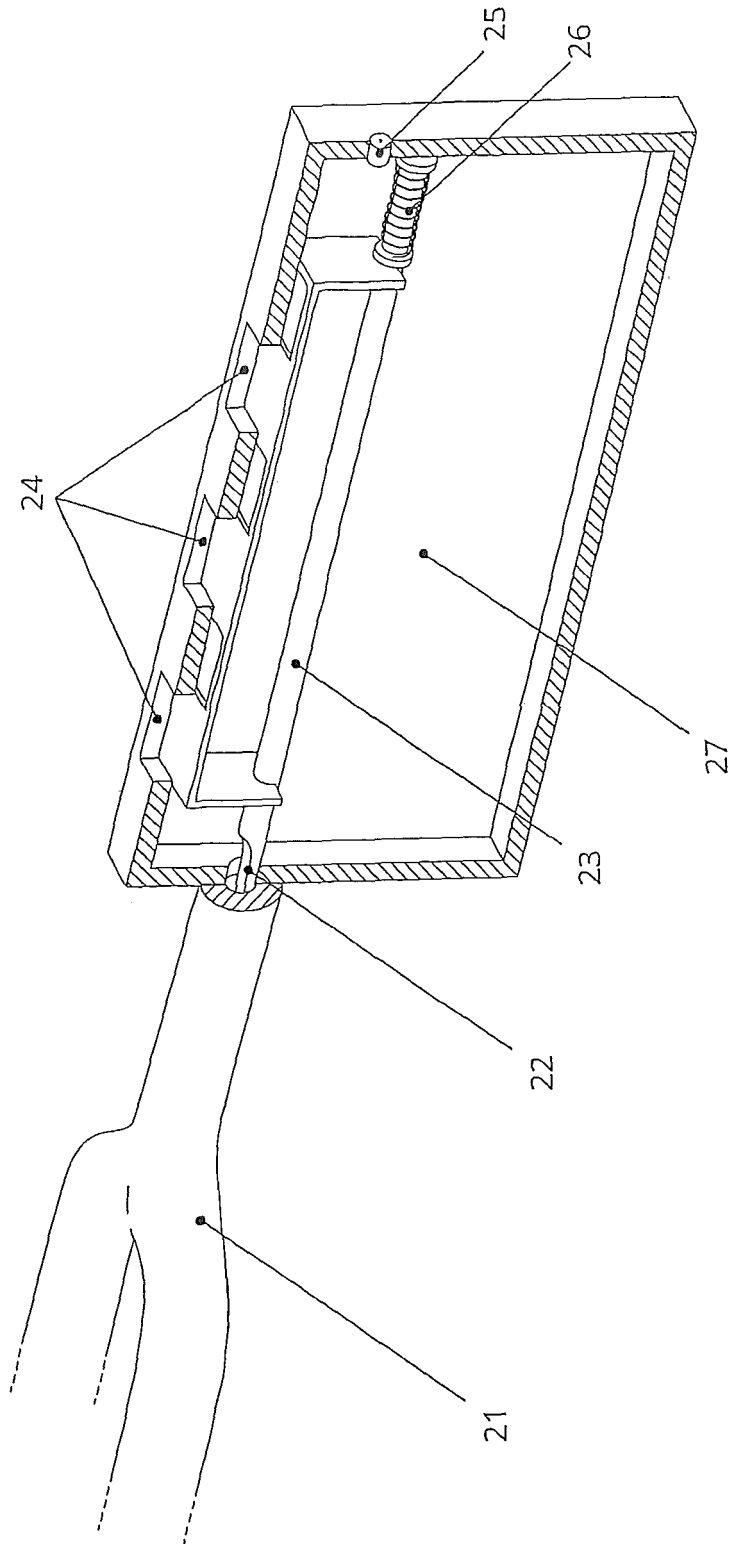


Fig. 13

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 9603612 A [0006]
- WO 2014000805 A [0007]
- WO 2011035111 A1 [0007]
- DE 2238834 A [0008]