

(19)



(11)

EP 2 962 060 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
18.04.2018 Bulletin 2018/16

(51) Int Cl.:
F42B 25/00 ^(2006.01) **F42C 14/06** ^(2006.01)
F42C 19/08 ^(2006.01) **F42B 12/20** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14713194.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2014/050436

(22) Date de dépôt: **27.02.2014**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2014/132004 (04.09.2014 Gazette 2014/36)

(54) MUNITION A PUISSANCE EXPLOSIVE MODULABLE

MUNITION MIT VERÄNDERBARER EXPLOSIVER KAPAZITÄT

MUNITION WITH MODIFIABLE EXPLOSIVE CAPABILITY

(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**

- **HAMMAMI, Kamel**
84150 Jonquieres (FR)
- **CHAFFOIS, Luc**
84170 Monteux (FR)

(30) Priorité: **28.02.2013 FR 1300454**

(74) Mandataire: **Intès, Didier Gérard André et al**
Cabinet Beau de Loménie
158 rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
06.01.2016 Bulletin 2016/01

(73) Titulaire: **Eurencor**
91300 Massy (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-2010/044716 FR-A1- 2 896 577
US-B1- 6 283 036

(72) Inventeurs:
• **NOUGUEZ, Bruno**
94800 Villejuif (FR)

EP 2 962 060 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 une munition, notamment une bombe et plus particulièrement une bombe aérienne.

[0002] En particulier, la présente invention concerne une munition du type comprenant un corps s'étendant dans une direction axiale et abritant au moins une première et une deuxième charge explosive et un dispositif de mise à feu.

[0003] Plus particulièrement, la présente invention concerne une munition à puissance explosive modulable.

[0004] Dans la présente demande, on entend par munition à puissance explosive modulable une munition apte à générer une détonation de puissance prédéterminée P1 non nulle dans au moins un premier mode de fonctionnement et à générer, dans un second mode de fonctionnement, une détonation de puissance P2 non nulle et différente de P1, chaque puissance P1 et P2 étant estimée par exemple par son équivalent TNT.

[0005] Une munition du type précité est généralement destinée à être raccordée à une plateforme d'emport, notamment d'un aéronef. Elle constitue alors une arme aérienne utilisée en vue d'atteindre avec précision des cibles au sol telles que des bunkers, des véhicules blindés, etc.

[0006] On connaît d'ores et déjà des exemples de munitions à puissance explosive contrôlable ou programmable, c'est-à-dire capables de libérer à la demande tout ou partie de leur énergie explosive, en fonction de la nature plus ou moins blindée de la cible et de son environnement proche.

[0007] De la demande internationale publiée sous le numéro WO 2011/135279, on connaît par exemple une munition comprenant deux charges explosives disposées coaxialement et reliées respectivement à un dispositif de mise à feu. L'amorçage piloté de l'un seulement ou des deux dispositifs de mise à feu permet de mettre en détonation soit l'une soit les deux charges explosives, et ainsi de maîtriser la puissance explosive de la munition. Un inconvénient d'une telle munition est qu'il faut gérer deux dispositifs de mise à feu, or la plupart des dispositifs d'armement existants ne le permettent pas.

[0008] De la demande WO 2010/044716 A1, on connaît également une munition comprenant une pluralité de charges annulaires empilées définissant un canal central dans lequel est logé un cylindre muni d'évents, abritant un dispositif de mise à feu. Dans ce dispositif, les charges sont initiées de manière sélective en faisant pivoter le cylindre pour permettre le passage des gaz générés par le dispositif de mise à feu vers la ou les charge(s) sélectionnée(s). La présence d'un canal central abritant le dispositif de mise à feu limite cependant le taux de remplissage de la munition par la matière active, et rend plus complexe la fabrication de la munition.

[0009] L'homme du métier est donc toujours à la recherche d'une munition, notamment une munition aé-

rienne, permettant un réglage aisé de sa puissance explosive.

[0010] L'objectif de la présente invention est de fournir une nouvelle munition remplissant ces conditions.

[0011] Cet objectif est atteint au moyen d'une munition à puissance explosive modulable selon la revendication 1, comprenant un corps s'étendant dans une direction axiale et abritant au moins une première et une deuxième charge explosive et un dispositif de mise à feu, ladite munition étant caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un sélecteur muni d'une partie détonante et adapté à se déplacer entre au moins une première et une deuxième position, le sélecteur étant configuré de sorte que sa partie détonante couple le dispositif de mise à feu à la première charge explosive dans ladite première position et à la deuxième charge explosive dans ladite deuxième position, l'une parmi la première et la deuxième charge explosive n'étant pas couplée au dispositif de mise à feu dans au moins l'une parmi la première et la deuxième position.

[0012] Selon l'invention, le dispositif de mise à feu est adapté à être couplé à chaque charge explosive par l'intermédiaire de la partie détonante du sélecteur qui forme un relais d'amorçage.

[0013] Dans la présente demande, on entend par charge un chargement pyrotechnique, se présentant généralement sous la forme d'un bloc.

[0014] En outre, dans la présente demande, on dit que deux éléments sont couplés lorsque la mise en détonation de l'un entraîne la mise en détonation du second.

[0015] Le sélecteur étant mobile, sa partie détonante peut, selon sa position, venir coupler le dispositif de mise à feu à l'une ou l'autre des charges explosives ou, dans certains modes de fonctionnement, aux deux, de sorte que la puissance de détonation de la munition est modulable.

[0016] L'armurier peut sélectionner la puissance de la munition par une simple action sur le sélecteur lors de sa mise en place (c'est-à-dire au montage) et/ou après sa mise en place lors la mise en oeuvre opérationnelle de la munition en fonction de la cible envisagée.

[0017] La position du sélecteur lors du montage est ou n'est pas prédéterminée (réglage par défaut ou non). Mais quelle que soit sa position initiale à l'issue du montage, le sélecteur peut être déplacé avant utilisation pour adapter au besoin la puissance explosive de la munition.

[0018] Pour cela, selon un exemple avantageux de réalisation, la munition comprend un système d'entraînement pour relier le sélecteur à un élément d'actionnement mobile formant une partie de l'enveloppe externe de la munition, le déplacement dudit élément d'actionnement entraînant le déplacement du sélecteur. Le système d'entraînement peut comprendre par exemple une tige.

[0019] Lorsque le sélecteur se trouve dans sa première position, et que le dispositif de mise à feu est actionné, la détonation est transmise à la première charge explosive par l'intermédiaire de la partie détonante du sélec-

teur.

[0020] D'une façon similaire, lorsque le sélecteur se trouve dans sa deuxième position, et que le dispositif de mise à feu est actionné, la détonation est transmise à la deuxième charge explosive par l'intermédiaire de la partie détonante du sélecteur.

[0021] Grâce aux dispositions de l'invention, la munition selon l'invention ne nécessite donc qu'un seul moyen de commande de déclenchement, autrement dit un seul dispositif de mise à feu, pour déclencher les différentes charges explosives qu'elle abrite.

[0022] Dans certains cas, la partie détonante du sélecteur est indirectement couplée à l'une ou l'autre charge explosive.

[0023] Selon un exemple, la munition comprend au moins une unité de transmission pyrotechnique primaire couplant la première charge explosive au sélecteur.

[0024] Selon un exemple, la munition comprend également au moins une unité de transmission pyrotechnique secondaire couplant la deuxième charge explosive au sélecteur.

[0025] Les unités de transmission pyrotechnique reliées respectivement à la première et à la deuxième charge explosive peuvent par exemple être radialement opposées, c'est-à-dire situées de part et d'autre de l'axe principal de la munition.

[0026] Dans certains modes de réalisation, la partie détonante du sélecteur est couplée (soit directement, soit par l'intermédiaire d'une ou plusieurs unité(s) de transmission pyrotechnique(s)) à la fois à la première et à la deuxième charge explosive dans l'une parmi la première et la deuxième position.

[0027] Dans ce cas, le sélecteur déclenchera les deux charges explosives et la puissance de détonation pourra correspondre, lorsque le sélecteur se trouvera dans ladite position, à la somme des puissances des deux charges explosives.

[0028] Dans son autre position, le sélecteur ne déclenchera que l'une des deux charges.

[0029] Dans d'autres modes de réalisation, la partie détonante du sélecteur est inapte à coupler simultanément le dispositif de mise à feu à la première et la deuxième charge explosive.

[0030] Dans ce cas, il peut être prévu que la détonation de l'une des charges explosives entraîne, soit par influence directe (notamment si la puissance explosive de la charge est importante), soit par l'intermédiaire d'une ou plusieurs unités de transmission pyrotechnique, l'amorçage de l'autre charge explosive.

[0031] La munition selon l'invention permet, à tout le moins, de générer une explosion de puissance prédéterminée P1 non nulle dans au moins un premier mode de fonctionnement (sélecteur dans une première position) et de générer, dans un second mode de fonctionnement (sélecteur dans une deuxième position), une explosion de puissance P2 non nulle et différente de P1.

[0032] Selon l'invention, la première et la deuxième charge explosives sont configurées de telle sorte qu'au

moins l'une des deux charges peut détoner sans mettre en détonation la seconde. De façon générale, ceci sera rendu possible en adaptant la puissance explosive de chaque charge. Des paramètres permettant de moduler cette puissance explosive sont par exemple la nature de la charge, ses dimensions, sa forme, ses performances intrinsèques, ses dimensions critiques, et sa sensibilité aux chocs intenses.

[0033] Selon un exemple, la première et la deuxième charge explosive sont séparées par un premier élément intermédiaire non détonant.

[0034] Le premier élément intermédiaire non détonant peut être notamment une charge inerte (c'est-à-dire une charge non pyrotechnique) ou une charge énergétique mais non détonante (c'est-à-dire une charge susceptible de libérer de l'énergie par combustion vive ou déflagration).

[0035] Selon un exemple, le dispositif de mise à feu est séparé de la deuxième charge explosive par un deuxième élément intermédiaire non détonant.

[0036] Le deuxième élément intermédiaire non détonant peut être notamment une charge inerte ou une charge énergétique mais non détonante.

[0037] Dans la présente demande, on désigne par extrémité avant de la munition celle orientée dans le sens du mouvement de ladite munition, et par extrémité arrière, son extrémité opposée dans la direction axiale.

[0038] Selon un exemple avantageux, le dispositif de mise à feu est disposé à une extrémité de la munition, notamment à son extrémité arrière.

[0039] Ainsi, par exemple, le dispositif de mise à feu et les charges explosives sont disposés les uns à la suite des autres dans la direction axiale de la munition.

[0040] Selon un exemple de réalisation avantageux de l'invention, la première charge explosive est disposée au voisinage de l'extrémité avant de la munition, et la deuxième charge explosive est disposée axialement entre le dispositif de mise à feu et la première charge explosive. Lorsque la première charge explosive, seule, est mise en détonation, l'effet de souffle et les éclats résultants de la détonation sont dirigés de façon privilégiée vers l'avant, c'est-à-dire vers la cible, et les effets collatéraux vers l'arrière de la munition sont considérablement réduits. Ceci est notamment avantageux dans des cas où les cibles sont positionnées en milieu urbain. Dans ces cas, il est en effet souhaitable non seulement de diminuer la puissance explosive de la munition, mais aussi de limiter ses éventuels effets collatéraux, en orientant l'effet de souffle ainsi que les éclats engendrés par sa détonation, en direction des cibles visées.

[0041] Comme indiqué précédemment, selon un exemple, le sélecteur est configuré de telle façon que sa partie détonante ne couple le dispositif de mise à feu qu'à une seule charge explosive à la fois.

[0042] Selon un autre exemple, le sélecteur est configuré de telle façon que, dans au moins l'une parmi la première et la deuxième position, sa partie détonante couple le dispositif de mise à feu à la fois à la première

et à la deuxième charge explosive.

[0043] Selon l'invention, le sélecteur est un élément rotatif dont un premier secteur angulaire constitue la partie détonante et un deuxième secteur angulaire est formé dans une matière non détonante.

[0044] Selon un exemple, le secteur angulaire constituant la partie détonante s'étend sur un angle inférieur à 180°, de préférence compris entre 30 et 150°, encore plus préférentiellement entre 60 et 120°.

[0045] Selon un autre exemple, le secteur angulaire constituant la partie détonante s'étend sur un angle au moins égal à 180°, de préférence compris entre 210 et 330°, encore plus préférentiellement entre 240 et 300°.

[0046] Le sélecteur est par exemple un anneau rotatif.

[0047] Dans ce cas, selon une disposition de l'invention, le dispositif de mise à feu est disposé dans l'espace intérieur délimité par la paroi interne de l'anneau formant le sélecteur.

[0048] Dans le présent exposé, sauf précision contraire, une direction axiale est une direction parallèle à l'axe principal de la munition. En outre, une direction radiale est une direction perpendiculaire à l'axe principal et coupant cet axe. Sauf précision contraire, les adjectifs et adverbes axial, radial, axialement et radialement sont utilisés en référence aux directions axiale et radiale précitées. De la même manière, un plan axial est un plan contenant l'axe principal de la munition et un plan radial est un plan perpendiculaire à cet axe. De même, une section axiale est une section définie dans un plan axial, et une section radiale est une section définie dans un plan radial.

[0049] En outre, sauf précision contraire, les adjectifs interne et externe sont utilisés en référence à une direction radiale de sorte que la partie ou la face interne (i.e. radialement interne) d'un élément est plus proche de l'axe principal que la partie ou la face externe (i.e. radialement externe) du même élément.

[0050] Dans la présente demande, on entend par unité de transmission pyrotechnique tout élément propre à propager une détonation, notamment depuis la partie détonante du sélecteur jusqu'à une charge explosive, lesdits éléments étant placés à distance l'un de l'autre.

[0051] L'unité de transmission pyrotechnique comprend généralement une rallonge pyrotechnique, permettant de relier le sélecteur à la charge explosive concernée.

[0052] A noter que l'on entend par rallonge pyrotechnique tout élément adapté à transmettre une onde de détonation, issue initialement du dispositif de mise à feu, sans modifier ladite onde de détonation, et notamment son amplitude surfacique, son intensité (ou sa puissance), ou sa forme.

[0053] Généralement, une rallonge pyrotechnique est un élément allongé, c'est-à-dire plus long que large, rigide ou souple, de section sensiblement constante.

[0054] De préférence, la rallonge pyrotechnique comprend un composé explosif de composition homogène, identique ou différente de celle de la charge explosive.

De manière plus préférentielle, la rallonge pyrotechnique comprend un seul composé explosif de composition homogène, notamment monolithique. De manière encore plus préférentielle, l'unité de transmission pyrotechnique comprend un seul composé explosif de composition homogène, de préférence monolithique.

[0055] De préférence, la rallonge pyrotechnique présente une dimension radiale maximale sensiblement inférieure au diamètre maximal de la munition, de préférence au moins 5 fois inférieure à ce diamètre, et encore plus préférentiellement au moins 20 fois inférieure à ce diamètre.

[0056] Selon un exemple, une unité de transmission pyrotechnique comprend un tube rigide ou souple, rectiligne ou non, contenant un composé explosif. Une unité de transmission pyrotechnique peut notamment comprendre un cordon détonant souple tel que décrit dans la demande de brevet WO9104235. L'unité de transmission pyrotechnique peut également comprendre un tube comprenant une charge explosive granulaire (de type RDX ou HMX) ou un explosif comprimé (de type hexocire) ou encore un explosif composite à liant réticulé (de type HMX ou RDX/liant polyuréthane). Le tube peut être en matière plastique ou en métal.

[0057] Selon un autre exemple, l'unité de transmission pyrotechnique comprend un cordon rigide de forme quelconque réalisé dans un composé explosif, ledit cordon pouvant être nu ou recouvert d'un lieur.

[0058] Selon un exemple de réalisation avantageux, l'unité de transmission pyrotechnique comprend en outre un premier relais d'amorçage couplant ladite rallonge pyrotechnique à la charge explosive correspondante.

[0059] Dans la présente demande, on entend par relais d'amorçage (en anglais « booster ») tout dispositif d'amorçage adapté à transmettre une onde de détonation en modifiant l'amplitude surfacique et/ou l'intensité et/ou la forme de cette onde.

[0060] Le relais d'amorçage peut par exemple servir à augmenter la surface de l'onde de détonation transmise à la charge explosive, lorsque la rallonge pyrotechnique présente un diamètre inférieur au diamètre critique de la charge explosive (i.e. le diamètre en-deçà duquel la détonation de la charge ne peut avoir lieu). Le relais d'amorçage aura alors une forme évasée en direction de la charge explosive, son diamètre maximal étant supérieur au diamètre critique de ladite charge.

[0061] Plusieurs exemples de réalisation sont décrits dans le présent exposé. Toutefois, sauf précision contraire, les caractéristiques décrites en liaison avec un exemple de réalisation quelconque peuvent être appliquées à un autre exemple de réalisation.

[0062] L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux, à la lecture de la description détaillée qui suit, d'exemples de réalisation représentés à titre non limitatif. La description se réfère aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe axiale d'une munition selon

un premier exemple de réalisation de la présente invention,

- la figure 2 illustre un premier exemple de sélecteur pouvant être utilisé dans une munition telle que représentée sur la figure 1 ;
- les figures 3A, 3B et 3C illustrent le sélecteur de la figure 2 dans différentes positions ;
- la figure 4 illustre un deuxième exemple de sélecteur pouvant être utilisé dans une munition telle que représentée sur la figure 1 ;
- les figures 5A et 5B illustrent le sélecteur de la figure 4 dans différentes positions ;
- les figures 6A et 6B illustrent le système de contrôle du réglage de la puissance explosive, à l'arrière de la munition.

[0063] Sur la figure 1, on a représenté une munition 10 selon un premier exemple de réalisation de la présente invention, comprenant un corps allongé 12 d'axe A-A'.

[0064] Dans toute la présente demande, on dira que l'avant de la munition 10 correspond à son côté dirigé dans le sens du mouvement (i.e. en direction de la cible), et que l'arrière de la munition correspond à son côté opposé dans la direction de l'axe A-A'.

[0065] Dans l'exemple, le corps 12 est effilé à son extrémité avant 12a.

[0066] Comme illustré sur la figure 1, il abrite, à cette extrémité avant, un logement fonctionnel 14, permettant l'insertion d'un organe de commande balistique tel qu'un kit de guidage de la munition, ou un détecteur de proximité permettant le déclenchement de la munition à proximité de la cible. Dans l'exemple, cet élément fonctionnel est disposé à l'intérieur d'une gaine de réception avant 18a, dimensionnée pour obturer une ouverture avant du corps.

[0067] Un dispositif de mise à feu 16 est situé au voisinage de l'extrémité arrière 12b du corps 12. Dans l'exemple illustré, le dispositif de mise à feu 16 est inséré à l'intérieur d'une gaine de réception 18b prévue à l'extrémité arrière 12b du corps 12 (ci-après gaine arrière).

[0068] Comme illustré en outre sur la figure 1, l'extrémité arrière 12b du corps de bombe 12 est obturée par un dispositif de fermeture 17, qui, dans l'exemple, maintient en position la gaine arrière 18b.

[0069] L'élément fonctionnel 14 et le dispositif de mise à feu 16 sont tous deux alimentés par un organe d'alimentation (non représenté) situé à l'extérieur du corps 12, et ce, par l'intermédiaire de conduits électriques 20, 22. L'organe d'alimentation est par exemple une éolienne, notamment une éolienne montée sur le corps de la munition, à l'extérieur de celui-ci.

[0070] La munition 10 comprend en outre deux puits d'ancrage 24 formés dans le corps 12, et permettant son raccordement à une plateforme d'emport de l'avion, l'hélicoptère ou le drone sur lequel la munition 10 est par exemple montée. Les puits 24 peuvent notamment être destinés à recevoir des anneaux pour la suspension de la munition 10 à la plateforme d'emport.

[0071] Dans la direction axiale, de l'avant vers l'arrière de la munition, le corps 12 abrite successivement : une première charge explosive 31 qui remplit un premier espace avant de la munition 10, délimité par la paroi interne du corps 12 et la gaine avant 18a, un premier élément intermédiaire non détonant 41, une deuxième charge explosive 32, un deuxième élément intermédiaire non détonant 42, et le dispositif de mise à feu 16.

[0072] Sur la figure 1, on observe que, dans l'exemple, chaque charge explosive 31, 32 est constituée par un bloc plein. Chaque charge s'étend ainsi sensiblement sur tout un diamètre du corps 12.

[0073] La première et la deuxième charge explosive 31, 32 peuvent par exemple être constituées d'un explosif composite, notamment à base d'aluminium (Al), d'hexogène (RDX) et d'un liant polyuréthane. Un exemple de composition pouvant être utilisée est celle référencée PBXN-109. Toute autre composition adaptée peut cependant convenir. A noter que les charges explosives de la munition peuvent présenter des compositions soit identiques, soit différentes.

[0074] Le premier et le deuxième élément intermédiaire 41, 42 non détonant sont ici des charges inertes ou énergétiques non détonantes.

[0075] Ces charges peuvent présenter des compositions semblables ou différentes. Un matériau plastique, notamment un matériau à matrice polyuréthane comprenant une charge minérale, constitue un exemple de composition adaptée.

[0076] De façon très approximative, on peut considérer, dans l'exemple, que la première et la deuxième charge explosive 31, 32 remplissent respectivement un quart et une moitié de l'espace intérieur du corps de munition. Les charges non détonantes 41, 42, quant à elles, remplissent respectivement environ 1/8 de cet espace intérieur.

[0077] Sur la figure 1, on constate que le dispositif de mise à feu 16 est entouré par un sélecteur 50 présentant ici la forme d'un anneau rotatif, ledit sélecteur 50 étant lui-même entouré par la deuxième charge non détonante 42.

[0078] Comme il sera décrit plus en détail dans la suite en référence aux figures 2 et 4 notamment, le sélecteur 50 comprend au moins une partie 52 constituée d'une matière explosive, propre à propager une détonation issue du dispositif de mise à feu 16.

[0079] Le sélecteur 50 est par ailleurs adapté à pivoter autour de l'axe A-A' du corps 12 de munition 10 pour coupler la partie détonante 52 avec la ou les charges explosives désirées, et ainsi moduler la puissance explosive de la munition selon les besoins.

[0080] Selon l'invention, chaque charge explosive 31, 32 est reliée pyrotechniquement (i.e. couplée) au sélecteur 50 par l'intermédiaire d'au moins une unité de transmission pyrotechnique 61, 62.

[0081] Une unité de transmission pyrotechnique 61 couplant la première charge explosive 31 au sélecteur 50 est appelée unité de transmission pyrotechnique pri-

maire. Elle traverse ici une portion du deuxième élément intermédiaire 42.

[0082] Une unité de transmission pyrotechnique 62 couplant la deuxième charge explosive 32 au sélecteur 50 est appelée unité de transmission pyrotechnique secondaire. Elle traverse ici une portion du deuxième élément intermédiaire 42, la deuxième charge explosive 32 et le premier élément intermédiaire 41.

[0083] Dans l'exemple illustré, une seule unité de transmission primaire 61 et une seule unité de transmission secondaire 62 sont prévues.

[0084] Selon des variantes de réalisation, il pourra y avoir plusieurs unités de transmission pyrotechnique primaires 61 et/ou plusieurs unités de transmission pyrotechnique secondaires 62.

[0085] Les unités de transmission pyrotechnique primaire 61 et secondaire 62 sont ici disposées symétriquement de part et d'autre de l'axe A-A' et s'étendent chacune parallèlement à cet axe.

[0086] Elles peuvent évidemment présenter des sections et des formes différentes.

[0087] L'unité de transmission pyrotechnique primaire 61 comprend, dans l'exemple, une rallonge pyrotechnique 64 reliée directement au sélecteur 50, et un relais d'amorçage 66 relié à la première charge explosive 31.

[0088] Comme illustré sur la figure 1, la rallonge pyrotechnique 64 traverse la seconde charge non détonante 42, la seconde charge explosive 32, et la première charge non détonante 41. A noter que l'unité de transmission pyrotechnique primaire et en particulier la portion de ladite unité de transmission pyrotechnique qui est en contact avec la seconde charge explosive (notamment la rallonge pyrotechnique 64) est configurée de telle sorte que la propagation d'une onde explosive dans ladite unité n'amorce pas la seconde charge explosive. Ceci est rendu possible par le fait que la seconde charge explosive, de par sa sensibilité d'amorçage en détonation (liée à sa nature, ses dimensions, sa forme, ses performances intrinsèques, ses dimensions critiques et sa sensibilité aux chocs intenses...), n'est pas susceptible d'être amorcée en détonation par les effets radiaux de détonation de l'unité de transmission pyrotechnique, ou tout du moins sa portion en contact avec ladite seconde charge explosive.

[0089] Pour cela, l'unité de transmission pyrotechnique peut par exemple comporter une gaine externe, s'étendant de préférence sur tout le pourtour de l'unité de transmission, et notamment constituée d'un matériau inerte, entourant le matériau explosif permettant la propagation de la détonation.

[0090] Dans l'exemple illustrée, la rallonge pyrotechnique 64 et le relais d'amorçage 66 comportent ainsi une gaine externe en métal ou en plastique, remplie d'un composé explosif permettant de transmettre la détonation du dispositif de mise à feu 16 jusqu'à la charge explosive 31.

[0091] Dans l'exemple illustré, le relais d'amorçage 66 présente une forme tronconique, évasée vers son extré-

mité libre, qui permet une transmission efficace de la détonation provenant du dispositif de mise à feu 16 à la charge explosive 31.

[0092] Toujours dans l'exemple, au moins une extrémité de l'unité de transmission pyrotechnique 61 et notamment le relais d'amorçage 66 est noyé dans la première charge explosive 31.

[0093] Dans l'exemple illustré, l'unité de transmission pyrotechnique secondaire 62 est constituée d'une rallonge de section constante 68, de longueur évidemment bien plus faible que celle de l'unité de transmission pyrotechnique primaire, et dont l'extrémité est noyée dans la deuxième charge explosive 32.

[0094] Selon une variante (non représentée), une ou chaque unité de transmission pyrotechnique peut être séparée de la charge explosive correspondante par une couche de matériau inerte, notamment un matériau inerte formant partie de la charge non détonante traversée par l'unité de transmission. Dans ce cas, l'épaisseur de la couche de matériau non détonant est suffisamment fine pour que la détonation initiée par le dispositif de mise à feu puisse se propager par influence depuis l'unité de transmission pyrotechnique jusqu'à la charge explosive correspondante. De préférence, l'épaisseur de la couche de matériau inerte n'excède pas 30mm.

[0095] Selon une autre variante (non représentée), l'extrémité de l'unité de transmission pyrotechnique, notamment un relais d'amorçage formant cette extrémité peut être reliée à la charge explosive en étant simplement appuyée sur la surface libre de ladite charge explosive.

[0096] Selon encore une autre variante (non représentée), l'extrémité de l'unité de transmission pyrotechnique, notamment un relais d'amorçage formant cette extrémité, peut encore être collée sur la charge explosive par une couche d'adhésif disposée entre la surface de la charge explosive et une surface du relais terminal, notamment sa surface d'extrémité dont la section est ici la plus grande.

[0097] Un exemple de sélecteur 50 pouvant être utilisé dans la munition 10 de la figure 1 est illustré sur la figure 2.

[0098] Le sélecteur 50 est ici un anneau rotatif constitué d'un premier secteur angulaire 52 formé d'une matière explosive (ci-après partie détonante), et d'un deuxième secteur angulaire 54 formé d'une matière non détonante, notamment un matériau inerte (ci-après partie non détonante), le premier secteur angulaire s'étendant sur un angle inférieur à 180°, notamment compris entre 30 et 150°, et encore plus préférentiellement entre 90 et 120° (voir la figure 2 par exemple).

[0099] Comme il ressort de la figure 1, le sélecteur est solidaire d'une plaque de fermeture 17 formant une partie de l'enveloppe externe de la munition, et notamment de son extrémité arrière. Le sélecteur et la plaque 17 sont solidarisés, dans l'exemple, par des tiges 55.

[0100] Grâce à ces dispositions, l'action de l'armurier sur la plaque 17 entraîne le pivotement simultané du sélecteur 50 autour de l'axe A-A', et donc le réglage de position de sa partie détonante 52.

[0101] La plaque 17 est illustrée plus en détail sur les figures 6A et 6B, sur lesquelles il apparaît qu'elle comporte deux lumières oblongues et courbes 70.

[0102] De ces figures et de la figure 1, on comprend que ces lumières sont destinées à coopérer avec des pions 72, solidaires du corps 12 de munition et formant des témoins de positionnement angulaire du sélecteur 50. Par exemple, chaque pion 72 est agencé de façon à venir en butée contre une extrémité de sa lumière oblongue lorsque le sélecteur 50 se trouve dans une position angulaire déterminée correspondant à un réglage de puissance de la munition, et à venir en butée contre l'extrémité opposée de la lumière lorsque le sélecteur 50 se trouve dans une deuxième position correspondant à un réglage de puissance différent.

[0103] En visualisant la position des pions 72 à l'intérieur des lumières, l'armurier peut ainsi connaître aisément le réglage de la puissance de la munition.

[0104] On comprend que la partie détonante 52 du sélecteur 50 constitue un relais d'amorçage, qui augmente la surface de l'onde de détonation issue du dispositif de mise à feu 16, pour garantir sa bonne transmission ultérieure à l'unité de transmission pyrotechnique 61, 62 à laquelle il est couplé.

[0105] Sur la figure 3A, on a illustré le sélecteur 50 dans une position dans laquelle la partie détonante 52 est décalée angulairement par rapport à chacune des unités de transmission pyrotechnique primaire et secondaire 61, 62. Dans cette position, le dispositif de mise à feu 16 n'est couplé pyrotechniquement à aucune des charges explosives 31, 32. La munition 10 est, pour ainsi dire, désactivée.

[0106] La figure 3B illustre le sélecteur 50 dans une position dans laquelle la partie détonante 52 est située en regard de l'unité de transmission pyrotechnique primaire 61. Les deux unités de transmission 61, 62 sont opposées radialement par rapport à l'axe A-A' et le secteur angulaire de la partie détonante 52 du sélecteur est trop limité pour que ladite partie détonante 52 soit également reliée pyrotechniquement à l'unité de transmission pyrotechnique secondaire 62.

[0107] Par conséquent, dans cette position, si le dispositif de mise à feu 16 est actionné, la détonation est transmise par le sélecteur 50 uniquement à la première charge explosive 31.

[0108] La propagation de l'onde de détonation à travers l'unité de transmission pyrotechnique primaire 61 n'entraîne pas la détonation de la deuxième charge explosive 32, pour les raisons déjà évoquées précédemment.

[0109] La première charge explosive étant disposée à l'avant de la munition, l'effet de souffle et les éclats résultants de la détonation sont dirigés de façon privilégiée vers l'avant, c'est-à-dire vers la cible, et les effets collatéraux vers l'arrière de la munition sont considérablement réduits.

[0110] La figure 3C illustre le sélecteur 50 dans une position dans laquelle sa partie détonante 52 est située

en regard de l'unité de transmission pyrotechnique secondaire 62.

[0111] Dans cette position, si le dispositif de mise à feu 16 est actionné, la détonation est transmise par le sélecteur 50 uniquement à la deuxième charge explosive 32.

[0112] Dans le mode de réalisation illustré, la détonation de la deuxième charge explosive est transmise à la première charge explosive 31 soit par influence directe, soit par l'intermédiaire de l'unité de transmission pyrotechnique primaire 61. Ce cas correspond à la détonation de la totalité de la charge explosive contenue dans la munition 10, et donc à l'effet maximum de ladite munition.

[0113] La figure 4 illustre un sélecteur 50' selon un autre exemple de réalisation, qui se différencie de celui de la figure 2 en ce que le secteur angulaire 52 de l'anneau rotatif formé en matière explosive s'étend sur un angle supérieur à 180°, de préférence compris entre 210 et 330°, encore plus préférentiellement entre 240 et 270°.

[0114] Autrement dit, dans cet exemple, la partie active 52 du sélecteur 50 est définie pour amorcer, dans une certaine position angulaire, les deux unités de transmission pyrotechnique 61, 62 en même temps.

[0115] Sur la figure 5A, on a illustré le sélecteur dans une position dans laquelle la partie active 52 est couplée uniquement à l'unité de transmission pyrotechnique primaire. Cette configuration est tout à fait similaire à celle de la figure 3B. Si le dispositif de mise à feu 16 est actionné, le sélecteur 50' transmet la détonation uniquement à la première charge explosive 31. L'effet de souffle et les éclats résultants de la détonation de la première charge sont dirigés de façon privilégiée vers l'avant, et les effets collatéraux vers l'arrière de la munition sont réduits.

[0116] La figure 5B illustre le sélecteur dans une position dans laquelle sa partie active amorce simultanément les deux unités de transmission pyrotechnique primaire et secondaire. La totalité de la charge explosive contenue dans la munition 10 est amorcée simultanément. La puissance explosive de la munition est à son maximum.

Revendications

1. Munition (10) à puissance explosive modulable, comprenant un corps (12) s'étendant dans une direction axiale et abritant au moins une première et une deuxième charge explosive (31, 32) et un dispositif de mise à feu (16), ladite munition étant **caractérisée en ce qu'elle** comprend en outre un sélecteur (50, 50') muni d'une partie détonante (52) et adapté à se déplacer entre au moins une première et une deuxième position, le sélecteur étant configuré de sorte que sa partie détonante couple le dispositif de mise à feu (16) à la première charge explosive dans ladite première position et à la deuxième charge explosive dans ladite deuxième position, l'une parmi la première et la deuxième charge ex-

- plosive (31, 32) n'étant pas couplée au dispositif de mise à feu (16) dans au moins l'une parmi la première et la deuxième position, le sélecteur (50, 50') étant un élément rotatif dont un premier secteur angulaire constitue la partie détonante (52) et un deuxième secteur angulaire (54) est formé dans une matière non détonante.
2. Munition selon la revendication 1, dans laquelle la première et la deuxième charge explosive (31, 32) sont séparées par un premier élément intermédiaire non détonant (41).
 3. Munition selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la première charge explosive (31) est disposée au voisinage de l'extrémité avant (12a) de la munition (10) et la deuxième charge explosive (32) est disposée, dans la direction axiale de la munition, entre le dispositif de mise à feu (16) et la première charge explosive (31).
 4. Munition selon la revendication 3, dans laquelle le dispositif de mise à feu (16) est séparé de la deuxième charge explosive (32) par un deuxième élément intermédiaire non détonant (42).
 5. Munition (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant en outre au moins une unité de transmission pyrotechnique primaire (61) couplant la première charge explosive (31) au sélecteur.
 6. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant en outre au moins une unité de transmission pyrotechnique secondaire (62) couplant la deuxième charge explosive au sélecteur (50, 50').
 7. Munition selon les revendications 5 et 6, dans laquelle l'unité de transmission pyrotechnique primaire et l'unité de transmission pyrotechnique secondaire (61, 62) sont radialement opposées.
 8. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle le sélecteur (50) est configuré de telle sorte que sa partie détonante (52) ne couple le dispositif de mise à feu (16) qu'à une seule charge explosive (31, 32) à la fois.
 9. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle le sélecteur (50') est configuré de telle façon que, dans au moins l'une parmi la première et la deuxième position, la partie détonante (52) couple le dispositif de mise à feu (16) à la fois à la première et à la deuxième charge explosive (31, 32).
 10. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel le sélecteur est un anneau rotatif.
 11. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans laquelle le premier secteur angulaire constituant la partie détonante (52) s'étend sur un angle inférieur à 180°, de préférence compris entre 30 et 150°, encore plus préférentiellement entre 90 et 120°.
 12. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans laquelle le premier secteur angulaire constituant la partie détonante (52) s'étend sur un angle au moins égal à 180°, de préférence compris entre 210 et 330°, encore plus préférentiellement entre 240 et 270°.
 13. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, comprenant en outre un système d'entraînement (55) pour relier le sélecteur (50) à un élément d'actionnement mobile (17) formant une partie de l'enveloppe externe de la munition, le déplacement dudit élément d'actionnement (17) entraînant le déplacement du sélecteur (50).
 14. Munition selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans laquelle la première et la deuxième charge explosive (31, 32) s'étendent chacune sensiblement sur tout un diamètre du corps (12).

Patentansprüche

1. Munition (10) mit veränderbarer Sprengkraft, umfassend einen Körper (12), der sich in axialer Richtung erstreckt und mindestens eine erste und eine zweite Sprengladung (31, 32) und eine Zündvorrichtung (16) enthält, wobei die Munition **dadurch gekennzeichnet ist, dass** sie ferner einen Selektor (50, 50') umfasst, der mit einem Detonationsabschnitt (52) versehen und dazu ausgelegt ist, sich zwischen mindestens einer ersten und einer zweiten Position zu bewegen, wobei der Selektor so konfiguriert ist, dass sein Detonationsabschnitt die Zündvorrichtung (16) in der ersten Position an die erste Sprengladung und in der zweiten Position an die zweite Sprengladung koppelt, wobei eine der ersten und zweiten Sprengladungen (31, 32) in mindestens einer der ersten und zweiten Positionen nicht mit der Zündvorrichtung (16) gekoppelt ist, wobei der Selektor (50, 50') ein Drehglied ist, von dem ein erster Winkelsektor den Detonationsabschnitt (52) bildet und ein zweiter Winkelsektor (54) aus einem nicht-detonierenden Material ausgebildet ist.
2. Munition gemäß Anspruch 1, wobei die erste und zweite Sprengladung (31, 32) durch ein erstes nicht-detonierendes Zwischenelement (41) getrennt sind.

3. Munition gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Sprengladung (31) in der Nähe des vorderen Endes (12a) der Munition (10) angeordnet ist und die zweite Sprengladung (32) in axialer Richtung der Munition zwischen der Zündvorrichtung (16) und der ersten Sprengladung (31) angeordnet ist. 5
4. Munition gemäß Anspruch 3, wobei die Zündvorrichtung (16) von der zweiten Sprengladung (32) durch ein zweites nicht-detonierendes Zwischenelement (42) getrennt ist. 10
5. Munition (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, ferner umfassend mindestens eine primäre pyrotechnische Übertragungseinheit (61), die die erste Sprengladung (31) an den Selektor koppelt. 15
6. Munition gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, ferner umfassend mindestens eine sekundäre pyrotechnische Übertragungseinheit (62), die die zweite Sprengladung an den Selektor (50, 50') koppelt. 20
7. Munition gemäß den Ansprüchen 5 und 6, wobei die primäre pyrotechnische Übertragungseinheit und die sekundäre pyrotechnische Übertragungseinheit (61, 62) einander radial gegenüberliegen. 25
8. Munition gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Selektor (50) so konfiguriert ist, dass sein Detonationsabschnitt (52) die Zündvorrichtung (16) jeweils nur mit einer einzigen Sprengladung (31, 32) gleichzeitig koppelt. 30
9. Munition gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Selektor (50') so konfiguriert ist, dass der Detonationsabschnitt (52) in mindestens einer der ersten und zweiten Positionen die Zündvorrichtung (16) gleichzeitig mit der ersten und zweiten Sprengladung (31, 32) koppelt. 35
10. Munition gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei es sich bei dem Selektor um einen Drehring handelt. 40
11. Munition gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei sich der erste Winkelsektor, der den Detonationsabschnitt (52) bildet, in einem Winkel von weniger als 180° erstreckt, bevorzugt zwischen 30° und 150°, noch bevorzugter zwischen 90° und 120°. 45
12. Munition gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei sich der erste Winkelsektor, der den Detonationsabschnitt (52) bildet, in einem Winkel von mindestens 180° erstreckt, bevorzugt zwischen 210° und 330° und noch bevorzugter zwischen 240° und 270°. 50
13. Munition gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, ferner umfassend ein Antriebssystem (55) zum Verbinden des Selektors (50) mit einem beweglichen Be-

tätigungselement (17), das einen Teil der Außenhülle der Munition bildet, wobei das Bewegen des Be-

tätigungselements (17) bewirkt, dass sich der Selektor (50) bewegt.

14. Munition gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei sich die erste und zweite Sprengladung (31, 32) jeweils im Wesentlichen über den gesamten Durchmesser des Körpers (12) erstrecken.

Claims

1. A munition (10) with variable explosive power, the munition comprising a body (12) extending in an axial direction and housing at least a first and a second explosive charge (31, 32), together with a firing device (16), said munition being **characterized in that** it further comprises a selector (50, 50') provided with a detonating portion (52) and adapted to move between at least a first and a second position, the selector being configured so that its detonating portion couples the firing device (16) to the first explosive charge in said first position and to the second explosive charge in said second position, one of the first and second explosive charges (31, 32) not being coupled to the firing device (16) in at least one of the first and second positions, wherein the selector (50, 50') is a rotary element having a first angular sector constituting the detonating portion (52) and a second angular sector (54) that is made of a non-detonating material.
2. A munition according to claim 1, wherein the first and second explosive charges (31, 32) are separated by a first non-detonating intermediate element (41).
3. A munition according to claim 1 or claim 2, wherein the first explosive charge (31) is arranged in the vicinity of the front end (12a) of the munition (10), and the second explosive charge (32) is arranged in the axial direction of the munition between the firing device (16) and the first explosive charge (31).
4. A munition according to claim 3, wherein the firing device (16) is separated from the second explosive charge (32) by a second non-detonating intermediate element (42).
5. A munition (10) according to any one of claims 1 to 4, further including at least one primary pyrotechnic transmission unit (61) coupling the first explosive charge (31) to the selector.
6. A munition according to any one of claims 1 to 5, further including at least one secondary pyrotechnic transmission unit (62) coupling the second explosive

charge to the selector (50, 50').

7. A munition according to claims 5 and 6, wherein the primary pyrotechnic transmission unit and the secondary pyrotechnic transmission unit (61, 62) are radially opposite to one another. 5
8. A munition according to any one of claims 1 to 7, wherein the selector (50) is configured in such a manner that its detonating portion (52) couples the firing device (16) to only one explosive charge (31, 32) at a time. 10
9. A munition according to any one of claims 1 to 7, wherein the selector (50') is configured in such a manner that in at least one of the first and second positions, the detonating portion (52) couples the firing device (16) to both the first and the second explosive charges (31, 32). 15
20
10. A munition according to any one of claims 1 to 9, wherein the selector is a rotary ring.
11. A munition according to any one of claims 1 to 10, wherein the first angular sector constituting the detonating portion (52) extends over an angle of less than 180°, preferably lying in the range 30° to 150°, more preferably lying in the range 90° to 120°. 25
12. A munition according to any one of claims 1 to 10, wherein the first angular sector constituting the detonating portion (52) extends over an angle of not less than 180°, preferably lying in the range 210° to 330°, more preferably lying in the range 240° to 270°. 30
35
13. A munition according to any one of claims 1 to 12, further including a drive system (55) for connecting the selector (50) to a movable actuator element (17) forming a portion of the outer covering of the munition, the movement of said actuator element (17) causing the movement of the selector (50). 40
14. A munition according to any one of claims 1 to 13, wherein each of the first and second explosive charges (31, 32) occupy substantially the entire diameter of the body (12). 45

50

55

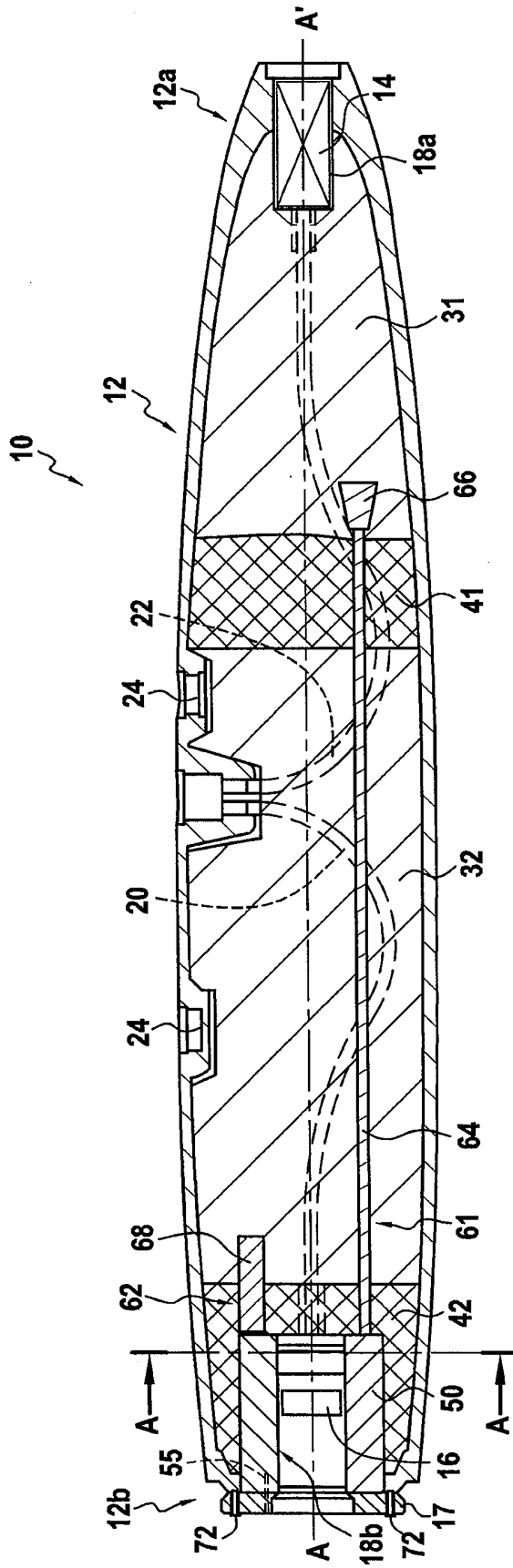


FIG. 1

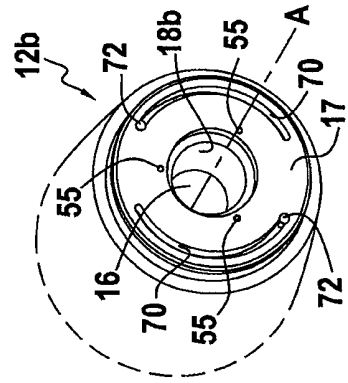


FIG. 6A

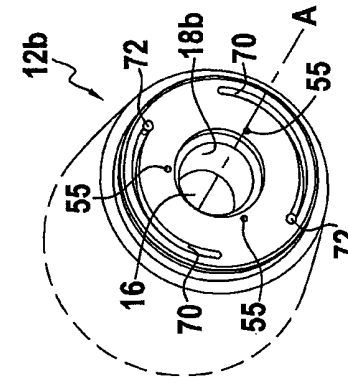


FIG. 6B

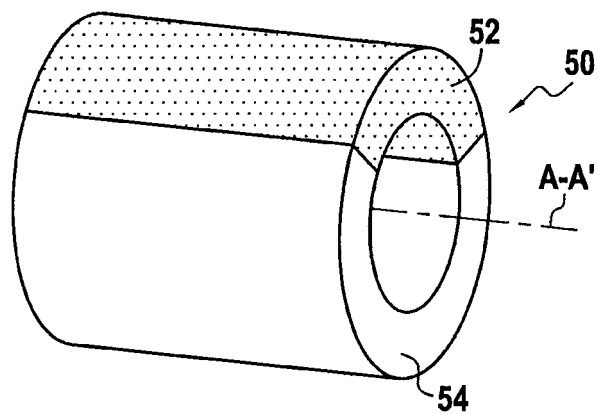


FIG. 2

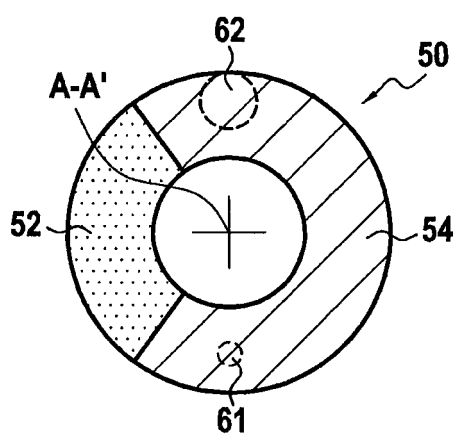


FIG. 3A

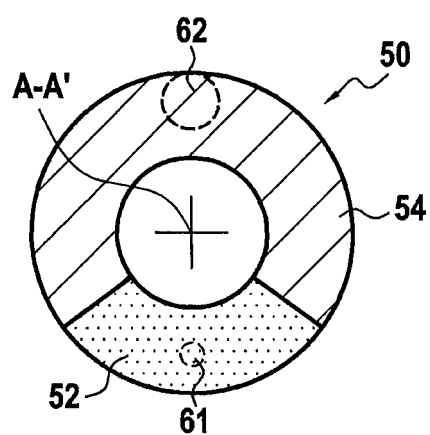


FIG. 3B

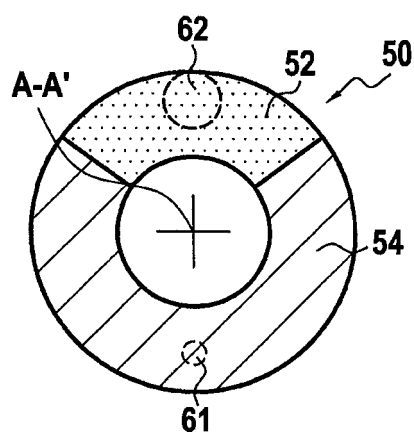


FIG. 3C

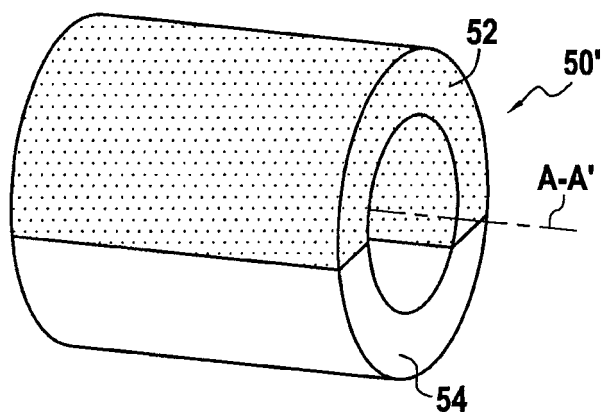


FIG. 4

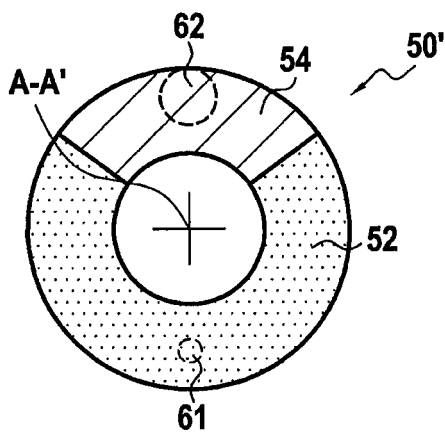


FIG. 5A

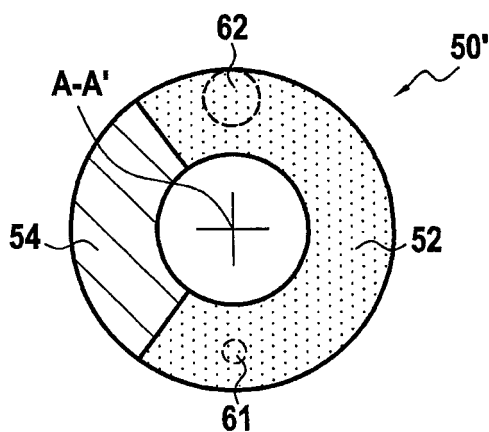


FIG. 5B

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 2011135279 A [0007]
- WO 2010044716 A1 [0008]
- WO 9104235 A [0056]