



(11) **EP 2 626 665 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
03.06.2015 Bulletin 2015/23

(51) Int Cl.:
F42C 15/295 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13290023.4**

(22) Date de dépôt: **30.01.2013**

(54) **Procédé pour la levée d'une sécurité de mise à feu et projectile mettant en oeuvre ce procédé**
Verfahren zum Abziehen der Abschusssicherung, und Projektil, bei dem dieses Verfahren umgesetzt ist
Method for lifting a firing safety and projectile implementing said method

(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: **08.02.2012 FR 1200381**

(43) Date de publication de la demande:
14.08.2013 Bulletin 2013/33

(73) Titulaire: **MBDA France
92350 Le Plessis-Robinson (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Carton, Laurent
18400 Saint-Florent sur Cher (FR)**

• **Tisseron, Bernard
58180 Marzy (FR)**

(74) Mandataire: **Bonnetat, Christian
Gevers France
41, avenue de Friedland
75008 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
**DE-A1- 3 322 926 FR-A1- 2 193 191
GB-A- 103 182 US-A- 2 943 569
US-A- 2 989 920 US-A- 3 779 194
US-A- 3 973 501**

EP 2 626 665 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 procédé pour lever au moins une sécurité de mise à feu d'une charge militaire portée par un projectile, ainsi qu'un projectile mettant en oeuvre un tel procédé.

[0002] On sait que certaines bombes aériennes sont munies d'une roue éolienne externe inamovible, mise en rotation aérodynamique au cours de leur descente vers le sol et utilisée pour armer la charge militaire desdites bombes. Dans un mode particulier de réalisation de mine décrit par le document DE 3322 926 A1, une roue éolienne est prévue à l'extérieur du corps de la mine pour pouvoir tourner autour de l'axe dudit corps.

[0003] Quelle que soit leur disposition, de telles roues éoliennes externes engendrent une traînée importante et elles sont de plus vulnérables. Il en résulte que les dispositifs d'armement à roue éolienne externe ne peuvent être utilisés pour des projectiles autres que des bombes, par exemple pour des missiles.

[0004] Par ailleurs, par exemple par les documents US 1793567, GB 550897, US 3552318, US 6481354, FR 2566892 et FR 2927695, on connaît des dispositifs d'armement de fusées de projectiles comportant une roue éolienne interne auxdites fusées. De telles roues éoliennes internes sont donc protégées à l'intérieur de la fusée et elles n'exercent aucune influence négative sur l'aérodynamisme du projectile. Toutefois, elles nécessitent la réalisation, dans lesdites fusées, d'un circuit interne de prélèvement et de circulation d'air pour les faire tourner ; de plus, un tel circuit limite les performances du dispositif d'armement.

[0005] La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients.

[0006] A cette fin, selon l'invention, le procédé pour lever au moins une sécurité de mise à feu d'une charge militaire disposée dans l'enveloppe fuselée d'un projectile, ledit procédé mettant en oeuvre une roue éolienne entraînée en rotation par le flux aérodynamique entourant ledit projectile pendant son vol, est remarquable en ce que :

- on pratique une ouverture latérale dans ladite enveloppe fuselée dudit projectile, et
- on dispose ladite roue éolienne autour d'un axe agencé à l'intérieur de ladite enveloppe fuselée au moins sensiblement orthogonalement à l'axe dudit projectile, de façon que ladite roue éolienne soit en grande partie intérieure à ladite enveloppe fuselée mais que, au cours de la rotation de ladite roue éolienne, les extrémités périphériques des pales de celle-ci passent successivement à travers ladite ouverture latérale pour faire saillie à l'extérieur de ladite enveloppe fuselée.

[0007] Ainsi, la vulnérabilité et la traînée aérodynamique d'une telle roue éolienne, pour sa plus grande partie intérieure à l'enveloppe du projectile, sont réduites, sans

pour autant nuire au rendement de ladite roue éolienne et nécessiter la réalisation d'un circuit de circulation d'air à l'intérieur dudit projectile.

[0008] Le projectile conforme à la présente invention et comportant une enveloppe fuselée dans laquelle se trouvent :

- une charge militaire dont la mise à feu est empêchée par au moins un dispositif de sécurité, et
- un dispositif d'armement à roue éolienne apte à agir sur ledit dispositif de sécurité pour en inhiber l'action, ladite roue éolienne étant mise en rotation par le flux aérodynamique entourant ledit projectile pendant son vol,

est donc remarquable en ce que ladite enveloppe fuselée du projectile comporte une ouverture latérale, en ce que l'axe de rotation de ladite roue éolienne est disposé à l'intérieur de ladite enveloppe fuselée au moins sensiblement orthogonalement à l'axe dudit projectile, en ce que ladite roue éolienne est en grande partie intérieure à ladite enveloppe fuselée et en ce que de ladite ouverture latérale est apte à être traversée successivement, au cours de la rotation de la dite roue éolienne, par les extrémités périphériques des pales de cette dernière pour faire saillie à l'extérieur de ladite enveloppe fuselée.

[0009] Ledit dispositif d'armement peut comporter un boisseau mobile entraîné, à partir de la roue éolienne, par l'intermédiaire d'un dispositif de renvoi d'angle et ledit boisseau mobile peut être mû par une vis entraînée en rotation par ledit dispositif de renvoi d'angle.

[0010] On voit qu'ainsi le dispositif de renvoi d'angle et ladite vis d'entraînement du boisseau permettent de démultiplier la vitesse de rotation de la roue éolienne pour obtenir la progressivité désirée pour le déplacement dudit boisseau.

[0011] De préférence, l'axe de ladite vis déplaçant le boisseau mobile est au moins sensiblement orthogonal à l'axe de la roue éolienne.

[0012] Dans un mode de réalisation avantageux, un dispositif de couplage commandable est prévu sur l'arbre de rotation de ladite roue éolienne afin de permettre à celle-ci d'être découplée du reste dudit dispositif d'armement, et un contacteur permet de commander ledit dispositif de couplage, ledit contacteur étant actionné par un élément du dispositif d'armement, de préférence le boisseau, lorsque ledit dispositif d'armement a inhibé l'action du dispositif de sécurité.

[0013] Ainsi, après levée de la sécurité de mise à feu, la roue peut être amenée à tourner folle, pour encore réduire la traînée aérodynamique qu'elle engendre.

[0014] Par ailleurs, pour permettre la manutention, la maintenance, le transport, etc... dudit projectile, il est avantageux que celui-ci comporte des moyens mécaniques de blocage amovibles dudit boisseau mobile.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces

figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 montre, en perspective, un missile équipé d'une roue éolienne conformément à la présente invention.

La figure 2A est une coupe schématique agrandie, selon la ligne II-II de la figure 1, illustrant la disposition de la roue éolienne de la présente invention, lorsque le missile est en stockage ou en attente de tir. La figure 2B est une coupe schématique agrandie, selon la ligne II-II de la figure 1, illustrant la disposition de la roue éolienne de la présente invention, lorsque le missile est armé.

La figure 3 montre, en perspective, un mode de réalisation de la roue éolienne conforme à la présente invention, associée à un dispositif de débrayage.

[0015] Le missile 1, représenté sur la figure 1, comporte un fuselage 2, d'axe longitudinal L-L, qui enferme une charge militaire WH et dans lequel est pratiquée une ouverture latérale 3, de forme longitudinalement allongée. A travers ladite ouverture latérale 3 passent, de l'intérieur vers l'extérieur du fuselage 2, les extrémités des pales 4 d'une roue éolienne 5, disposée à l'intérieur dudit fuselage 2.

[0016] Comme l'illustrent schématiquement les figures 2A et 2B, l'axe de rotation X-X de la roue éolienne 5 est sensiblement orthogonal à l'axe longitudinal L-L du fuselage 2 du missile 1.

[0017] La roue éolienne 5 comporte un arbre 6, d'axe X-X, intérieur au fuselage 2 et prolongé par une vis sans fin 7, engrenant avec un pignon 8, pour former un renvoi d'angle à 90°. Ainsi, l'axe Y-Y du pignon 8 est orthogonal à l'axe X-X de la roue éolienne 5. L'axe Y-Y du pignon 8 peut, de plus, comme cela est illustré par les figures 2A et 2B, être orthogonal à l'axe L-L du missile 1.

[0018] A l'intérieur du fuselage 2 se trouve de plus un corps 9 à l'intérieur duquel est monté un dispositif de sécurité 10 empêchant la mise à feu de la charge militaire WH. Dans le corps 9 est monté mobile un boisseau 11 portant un organe 12 apte à agir sur le dispositif de sécurité 10 pour en inhiber l'action. Le boisseau 11 est en prise avec une vis 13, solidaire du pignon 8 et coaxiale à celui-ci et engrenant avec un filetage 14 dudit boisseau 11.

[0019] Par ailleurs, une broche 15 chargée par un ressort 16 maintenu comprimé par une clavette 17 est apte à bloquer le boisseau 11 dans le corps 9.

[0020] La figure 2A illustre la disposition des différents éléments 2 à 16 qui viennent d'être décrits, lorsque le missile 1 se trouve en stockage, en maintenance, en transport ou en une tout autre phase où la charge militaire WH ne doit pas être armée. Dans la disposition de la figure 2A, la broche 15 maintenue par la clavette 17 bloque le boisseau 11 à l'intérieur du corps 9, ce qui a pour conséquences que l'organe 12 ne peut agir sur le dispositif de sécurité 10 et que la roue éolienne 5 est bloquée en rotation par l'intermédiaire de la vis 13 et du renvoi

d'angle 7, 8.

[0021] Lorsque le missile 1 doit être lancé, on commence par éliminer la clavette 17, de sorte que le ressort 16 éjecte la broche 15 et que le blocage du boisseau 11 dans le corps 9 est supprimé (voir la figure 2B). Ensuite, on procède au lancement du missile 1 et il en résulte que les parties périphériques des pales 4 de la roue éolienne 5, qui, traversant ladite ouverture latérale 3, se trouvent à l'extérieur du fuselage 1, sont soumises à la pression du flux aérodynamique entourant ledit fuselage 2. La roue 5, intérieure au fuselage 2, est donc mise en rotation, les extrémités périphériques des pales 4 traversant successivement ladite ouverture latérale 3.

[0022] Par suite d'une telle mise en rotation aérodynamique de la roue 5, la vis 13 est elle-même entraînée en rotation autour de son axe Y-Y par le renvoi d'angle 7, 8 et, par sa coopération avec le filetage 14, elle déplace le boisseau 11 et l'organe 12 en direction du dispositif de sécurité 10.

[0023] L'avance progressive du boisseau vers le dispositif de sécurité 10 dépend, entre autres paramètres, de la vitesse du missile 1, des performances aérodynamiques de la roue 5, du rapport de démultiplication entre la vis sans fin 7 et le pignon 8 et du pas de la vis 13 et du filetage 14. Compte tenu de la distance que le boisseau 11 doit parcourir pour que son organe 12 inhibe la sécurité imposée par le dispositif 10, le temps de levée de cette sécurité est donc parfaitement défini.

[0024] Après levée de la sécurité par l'organe 12, il peut être avantageux, pour des raisons de traînée aérodynamique, que la roue éolienne 5 soit découplée du boisseau 11 pour tourner folle. Dans ce cas, on prévoit un dispositif de couplage commandable 18 sur l'arbre 6, entre la roue éolienne 5 et la vis sans fin 7. Pour commander ce dispositif de couplage 18 au découplage, on dispose alors, dans le corps 9, un contacteur 19 dont la position correspond à la fin du temps de levée de la sécurité par l'organe 12 (voir la figure 3).

Revendications

1. Procédé pour lever au moins une sécurité de mise à feu d'une charge militaire (WH) disposée dans l'enveloppe fuselée (2) d'un projectile (1), ledit procédé mettant en oeuvre une roue éolienne (5) entraînée en rotation par le flux aérodynamique entourant ledit projectile (1) pendant son vol, **caractérisé en ce que :**

- on pratique une ouverture latérale (3) dans ladite enveloppe fuselée (2) dudit projectile (1), et
- on dispose ladite roue éolienne (5) autour d'un axe (XX) agencé à l'intérieur de ladite enveloppe fuselée (2) au moins sensiblement orthogonalement à l'axe (L-L) dudit projectile (1), de façon que ladite roue éolienne (5) soit en grande partie intérieure à ladite enveloppe fuselée (2), mais

que, au cours de la rotation de ladite roue éolienne (5), les extrémités périphériques des pales (4) de celle-ci passent successivement à travers ladite ouverture latérale (3) pour faire saillie à l'extérieur de ladite enveloppe fuselée (2)

2. Projectile (1) comportant une enveloppe fuselée (2) dans laquelle se trouvent :

- une charge militaire (WH) dont la mise à feu est empêchée par au moins un dispositif de sécurité (10), et
- un dispositif d'armement (5 à 8, 11 à 13) à roue éolienne (5) apte à agir sur ledit dispositif de sécurité (10) pour en inhiber l'action, ladite roue éolienne (5) étant mise en rotation par le flux aérodynamique entourant ledit projectile (1) pendant son vol,

caractérisé en ce que ladite enveloppe fuselée (2) du projectile (1) comporte une ouverture latérale (3), **en ce que** l'axe de rotation (X-X) de ladite roue éolienne (5) est disposé à l'intérieur de ladite enveloppe fuselée (2) au moins sensiblement orthogonalement à l'axe (L-L) dudit projectile (1), **en ce que** ladite roue éolienne (5) est en grande partie intérieure à ladite enveloppe fuselée (2) et **en ce que** ladite ouverture latérale (3) est apte à être traversée successivement, au cours de la rotation de ladite roue éolienne (5), par les extrémités périphériques des pales (4) de cette dernière pour faire saillie à l'extérieur de ladite enveloppe fuselée (2).

3. Projectile selon la revendication 2, caractérisé en ce ledit dispositif d'armement (5 à 8, 11 à 13) comporte un boisseau mobile (11) entraîné, à partir de la roue éolienne (5), par l'intermédiaire d'un dispositif de renvoi d'angle (7, 8).

4. Projectile selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit boisseau mobile (11) est mû par une vis (13) entraînée en rotation par ledit dispositif de renvoi d'angle (7, 8).

5. Projectile selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'axe (Y-Y) de ladite vis (13) déplaçant le boisseau mobile (11) est au moins sensiblement orthogonal à l'axe (X-X) de la roue éolienne (5).

6. Projectile selon l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de couplage commandable (18) est prévu sur l'arbre de rotation (6) de ladite roue éolienne (5) afin de permettre à celle-ci d'être découplée du reste dudit dispositif d'armement (6 à 8, 11 à 13).

7. Projectile selon la revendication 6,

caractérisé en ce qu'il comporte un contacteur (19) pour commander ledit dispositif de couplage (18), ledit contacteur (19) étant actionné par un élément du dispositif d'armement (5 à 8, 11 à 13), de préférence le boisseau (11), lorsque ledit dispositif d'armement a inhibé l'action du dispositif de sécurité (10).

8. Projectile selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens mécaniques amovibles (15, 16, 15) pour bloquer ledit boisseau mobile (11).

15 Patentansprüche

1. Verfahren, um mindestens eine Zündungssicherung einer militärischen Ladung (WH), die in der stromlinienförmigen Hülle (2) eines Projektils (1) angeordnet ist, wobei das Verfahren ein Windrad (5) einsetzt, das in Drehung von dem aerodynamischen Strom, der das Projektil (1) während seines Flugs umgibt, angetrieben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

- eine seitliche Öffnung (3) in die stromlinienförmige Hülle (2) des Projektils (1) eingearbeitet wird, und
- das Windrad (5) um eine Achse (XX) angeordnet wird, die im Inneren der zugespitzten Hülle (2) zumindest im Wesentlichen orthogonal zur Achse (L-L) des Projektils (1) angeordnet ist, so dass das Windrad (5) zum Großteil innerhalb der stromlinienförmigen Hülle (2) ist, aber dass während der Drehung des Windrades (5) die Umfangsenden der Blätter (4) desselben nacheinander durch die seitliche Öffnung (3) hindurchgehen, um außerhalb der zugespitzten Hülle (2) vorzustehen.

2. Projektil (1), umfassend eine stromlinienförmige Hülle (2), in der sich befinden:

- eine militärische Ladung (WH), deren Zündung durch mindestens eine Sicherheitsvorrichtung (10) verhindert wird, und
- eine Spanneinrichtung (5 bis 8, 11 bis 13) mit Windrad (5), die geeignet ist, auf die Sicherheitsvorrichtung (10) einzuwirken, um deren Wirkung zu hemmen, wobei das Windrad (5) durch den das Projektil (1) während seines Flugs umgebenden aerodynamischen Strom in Drehung versetzt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass die stromlinienförmige Hülle (2) des Projektils (1) eine seitliche Öffnung (3) umfasst, dass die Drehachse (X-X) des Windrades (5) im Inneren der stromlinienförmigen Hülle (2) zumindest im Wesentlichen orthogonal zur

Achse (L-L) des Projektils (1) angeordnet ist, dass das Windrad (5) zum Großteil innerhalb der stromlinienförmigen Hülle (2) ist und dass die seitliche Öffnung (3) geeignet ist, nacheinander während der Drehung des Windrades (5) von den Umfangsenden der Blätter (4) dieses letztgenannten durchquert zu werden, um außerhalb der stromlinienförmigen Hülle (2) vorzuspringen.

3. Projektil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinrichtung (5 bis 8, 11 bis 13) einen beweglichen Kegel (11) umfasst, der von dem Windrad (5) mit Hilfe einer Winkelumkehrvorrichtung (7, 8) angetrieben wird.
4. Projektil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegliche Kegel (11) von einer Schraube (13) bewegt wird, die in Drehung von der Winkelumkehrvorrichtung (7, 8) angetrieben wird.
5. Projektil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achse (Y-Y) der Schraube (13), die den beweglichen Kegel (11) verschiebt, zumindest im Wesentlichen orthogonal zur Achse (X-X) des Windrades (5) ist.
6. Projektil nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine steuerbare Kupplungsvorrichtung (18) auf der Drehwelle (6) des Windrades (5) vorgesehen ist, um es dieser zu ermöglichen, von der übrigen Spanneinrichtung (6 bis 8, 11 bis 13) entkoppelt zu werden.
7. Projektil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Kontaktgeber (19) zur Steuerung der Kupplungsvorrichtung (18) umfasst, wobei der Kontaktgeber (19) von einem Element der Spanneinrichtung (5 bis 8, 11 bis 13), vorzugsweise dem Kegel, betätigt wird, wenn die Spanneinrichtung die Betätigung der Sicherheitsvorrichtung (10) gehemmt hat.
8. Projektil nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es abnehmbare mechanische Mittel (15, 16, 15) umfasst, um den beweglichen Kegel (11) festzustellen.

Claims

1. Method for lifting at least one firing safety detent of a warhead (WH) disposed inside the fuselage (2) of a projectile (1), said method implementing a wind wheel (5) driven in rotation by the airflow surrounding said projectile (1) during its flight, **characterised in that:**

- a lateral opening (3) is made in said fuselage

(2) of said projectile (1), and

- said wind wheel (5) is arranged about an axis (XX) disposed inside said fuselage (2) at least substantially orthogonally to the axis (L-L) of said projectile (1) so that said wind wheel (5) is mostly located inside said fuselage (2), but that, during the rotation of said wind wheel (5), the peripheral ends of the vanes (4) of said wind wheel successively pass through said lateral opening (3) so as to project outside of said fuselage (2).

2. Projectile (1) comprising a fuselage (2), which fuselage houses the following:

- a warhead (WH), the firing of which is prevented by at least one safety device (10), and
- an arming device (5 to 8, 11 to 13) having a wind wheel (5) capable of acting on said safety device (10) so as to inhibit the action thereof, said wind wheel (5) being set into rotation by the airflow surrounding said projectile (1) during its flight,

characterised in that said fuselage (2) of said projectile (1) comprises a lateral opening (3), **in that** the axis of rotation (X-X) of said wind wheel (5) is disposed inside said fuselage (2) at least substantially orthogonally to the axis (L-L) of said projectile (1), **in that** said wind wheel (5) is mostly located inside said fuselage (2) and **in that** said lateral opening (3) is designed to be successively passed through, during the rotation of said wind wheel (5), by the peripheral ends of said vanes (4) of said wind wheel so as to project outside of said fuselage (2).

3. Projectile according to claim 2, **characterised in that** said arming device (5 to 8, 11 to 13) comprises a movable block (11) driven, from the wind wheel (5), by means of a bevel gearing device (7, 8).
4. Projectile according to claim 3, **characterised in that** said movable block (11) is moved by a screw (13) driven in rotation by said bevel gearing device (7, 8).
5. Projectile according to claim 4, **characterised in that** the axis (Y-Y) of said screw (13) displacing said movable block (11) is at least substantially orthogonal to the axis (X-X) of said wind wheel (5).
6. Projectile according to any one of claims 2 to 5, **characterised in that** a controllable coupling device (18) is provided on the rotary shaft (6) of said wind wheel (5) so as to allow said wind wheel to be decoupled from the rest of said arming device (6 to 8,

11 to 13).

7. Projectile according to claim 6,
characterised in that it comprises a contactor (19)
for controlling said coupling device (18), said con- 5
tactor (19) being actuated by an element of said arm-
ing device (5 to 8, 11 to 13), preferably said block
(11), when said arming device has inhibited the ac-
tion of said safety device (10). 10
8. Projectile according to any one of claims 3 to 7,
characterised in that it comprises detachable me-
chanical means (15, 16, 15) for blocking said mov-
able block (11). 15

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

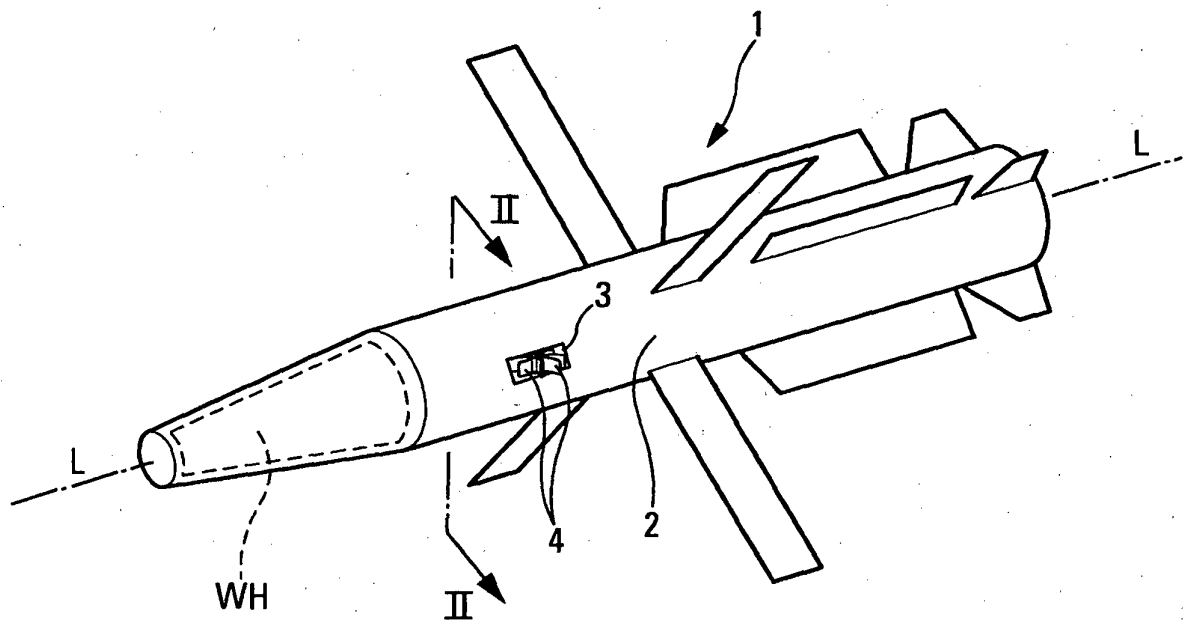


Fig. 1

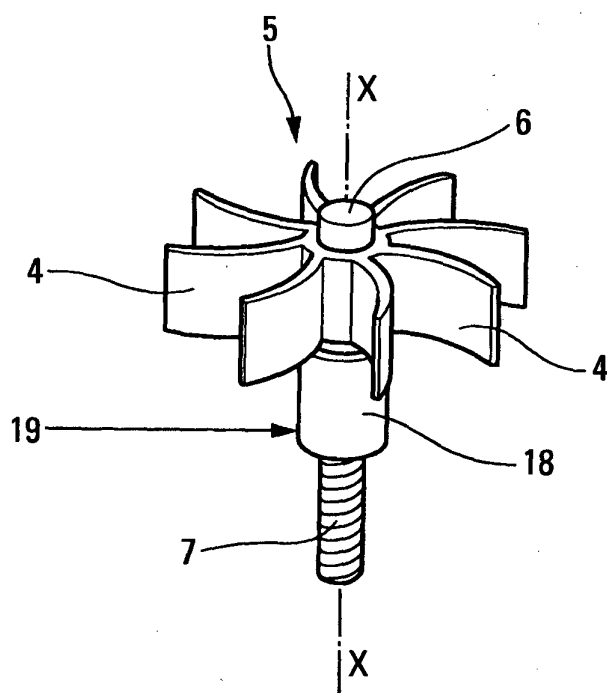
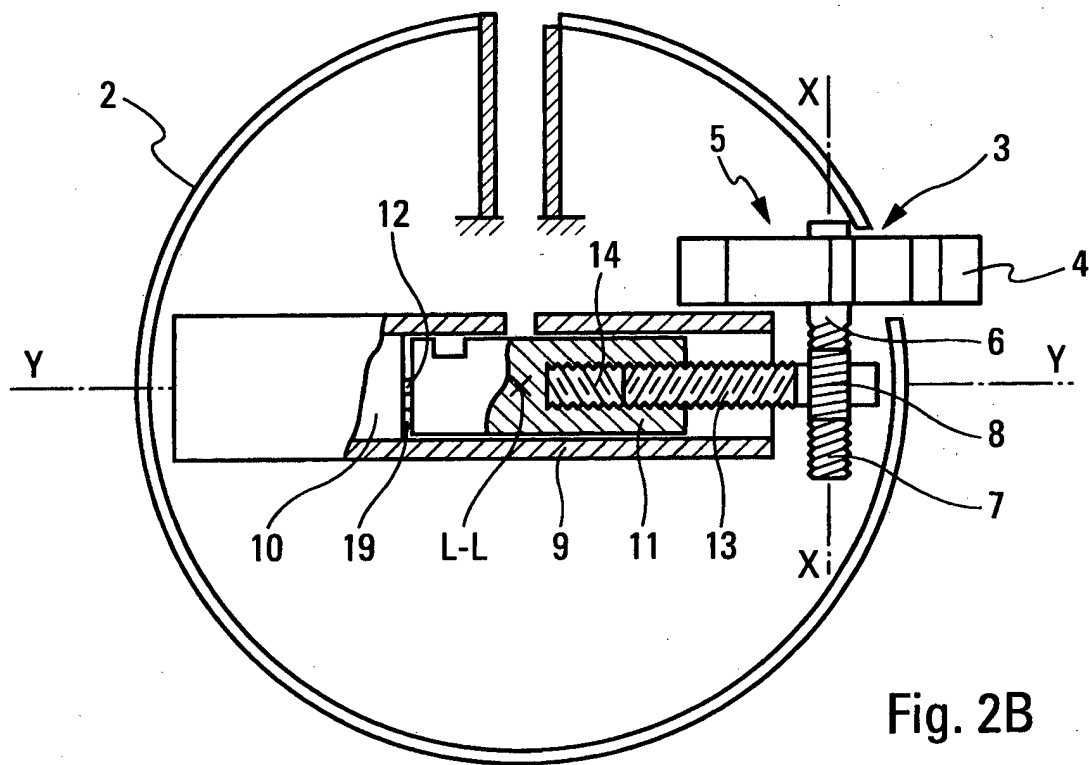
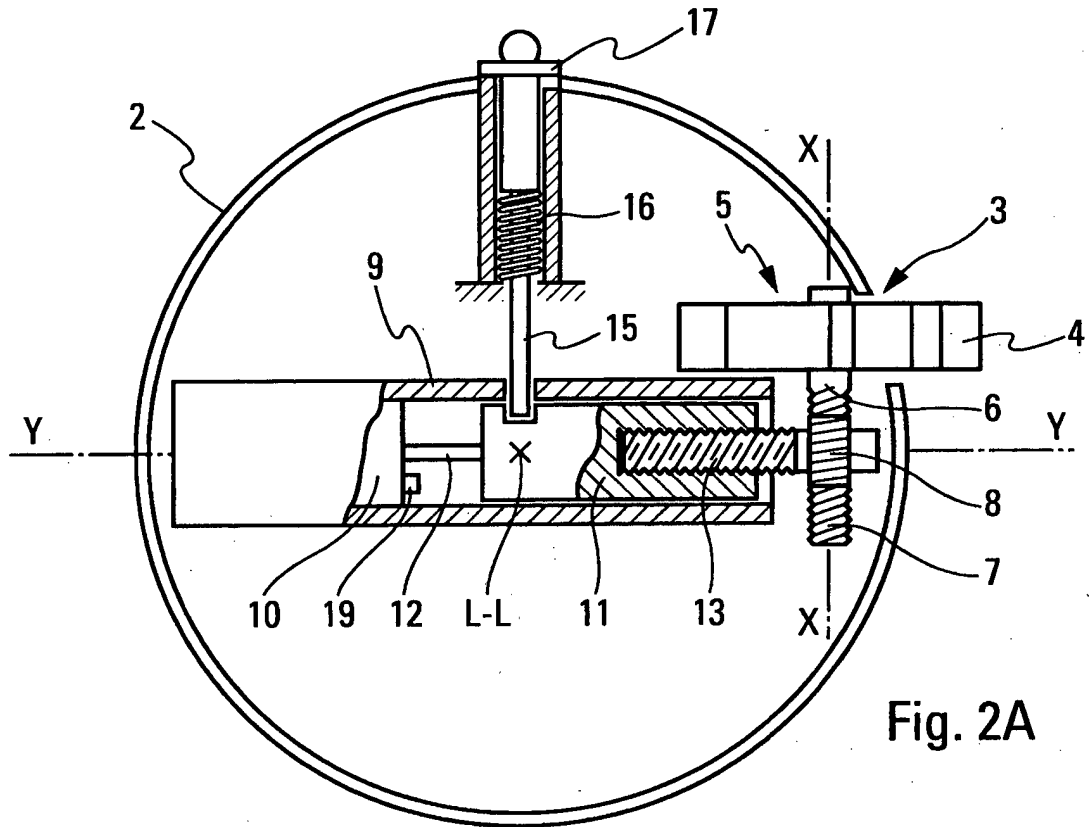


Fig. 3



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

- DE 3322926 A1 [0002]
- US 1793567 A [0004]
- GB 550897 A [0004]
- US 3552318 A [0004]
- US 6481354 B [0004]
- FR 2566892 [0004]
- FR 2927695 [0004]