

(19)



(11)

**EP 3 531 061 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**28.08.2019 Bulletin 2019/35**

(51) Int Cl.:  
**F42B 10/64** <sup>(2006.01)</sup> **F42B 10/18** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **19158669.2**

(22) Date de dépôt: **21.02.2019**

(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**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(71) Demandeur: **Nexter Munitions**  
**78034 Versailles Cedex (FR)**

(72) Inventeur: **ROY, Richard**  
**18023 BOURGES Cedex (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet Chaillot**  
**16/20, avenue de l'Agent Sarre**  
**B.P. 74**  
**92703 Colombes Cedex (FR)**

(30) Priorité: **22.02.2018 FR 1800164**

### (54) PROJECTILE À GOUVERNES ORIENTABLES

(57) L'invention porte sur un projectile (100) à gouvernes (2) orientables en incidence, pouvant chacune pivoter par rapport au projectile (100) et comportant :  
un moyen central (5) de commande des gouvernes (2),  
un bras de commande (11) apte à faire tourner le moyen central de commande (5) autour des axes de tangage (Y) et lacet (Z) du projectile (100),  
un moyen de positionnement du bras (11) apte à positionner une extrémité du bras (11) dans une position dé-

terminée relativement à un repère absolu,  
le moyen de positionnement comporte un cône mobile (13) en translation pour faire pivoter le moyen central (5) de commande autour d'un axe d'orientation (AO), ainsi qu'  
une roue dentée (16) engrenant avec une motorisation destinée à piloter la position angulaire de l'axe d'orientation dans un repère absolu.

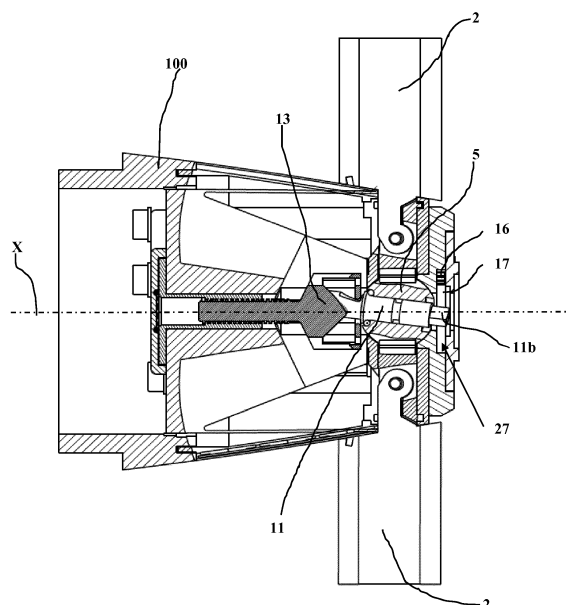


Fig.7

EP 3 531 061 A1

## Description

**[0001]** Le domaine technique de l'invention est celui des projectiles guidés par des gouvernes orientables en incidence.

**[0002]** Pour guider un projectile jusqu'à son but il est connu d'avoir recours à des gouvernes placées sur le pourtour du projectile, soit en empennage soit en position avant (gouvernes dites canard). L'incidence des gouvernes est adaptée en vol en fonction de la trajectoire que l'on souhaite donner au projectile. Le pilotage de l'incidence est assuré par des moteurs électriques le plus souvent.

**[0003]** Le brevet FR3002319 décrit ainsi un dispositif de pilotage de gouvernes d'un projectile qui peuvent chacune pivoter par rapport au projectile autour d'un axe de pivotement perpendiculaire à l'axe longitudinal du projectile. Un moyen central de commande des gouvernes est disposé dans un logement du projectile et comporte au moins une forme sphérique dont le centre est situé sur l'axe longitudinal. Un bras de commande solidaire de la forme sphérique permet de la faire tourner au moins autour des axes de tangage et lacet du projectile passant par le centre de la forme sphérique.

**[0004]** Chaque gouverne a un organe de transmission qui coopère avec la forme sphérique par un premier côté et avec un pied de gouverne par un second côté. L'organe de transmission transmet à la gouverne les mouvements de rotation de la forme sphérique autour de l'axe de pivotement de la gouverne. Un moyen de positionnement du bras permet de positionner une extrémité du bras dans une position déterminée relativement à un repère absolu centré sur l'axe longitudinal du projectile.

**[0005]** Un projectile ainsi équipé demeure assez compliqué à manoeuvrer du fait de la rotation continue des gouvernes autour de l'axe longitudinal du projectile. En outre la transmission de la rotation de la forme sphérique au pied de gouverne est imparfaite.

**[0006]** L'invention propose un projectile doté d'un dispositif d'orientation plus simple à manoeuvrer. L'invention propose également des moyens permettant une transmission plus efficace des mouvements de la forme sphérique aux gouvernes.

**[0007]** Ainsi, l'invention porte sur un projectile à gouvernes orientables en incidence, projectile comportant au moins deux gouvernes pouvant chacune pivoter par rapport au projectile autour d'un axe de pivotement perpendiculaire à l'axe longitudinal du projectile, le projectile comportant :

- un moyen central de commande des gouvernes comportant au moins une forme sphérique dont le centre est situé sur l'axe longitudinal, forme sphérique qui est disposée dans un logement du projectile,
- un bras de commande solidaire de la forme sphérique et apte à faire tourner la forme sphérique au moins autour des axes de tangage et lacet du projectile passant par le centre de la forme sphérique,

- pour chaque gouverne un organe de transmission coopérant avec la forme sphérique par un premier côté et avec un pied de gouverne par un second côté, organe de transmission destiné à transmettre à la gouverne les mouvements de rotation de la forme sphérique autour de l'axe de pivotement de la gouverne,
- un moyen de positionnement du bras apte à positionner une extrémité du bras dans une position déterminée relativement à un repère absolu centré sur l'axe longitudinal du projectile, projectile caractérisé en ce que :
- le moyen de positionnement comporte un cône mobile en translation le long de l'axe longitudinal du projectile entre une première position dite neutre et une seconde position dite de pilotage où le cône pousse une rampe portée par une première extrémité du bras de commande afin de faire pivoter le moyen central de commande autour d'un axe, dit axe d'orientation passant par le centre du moyen central de commande,
- le moyen central de commande est libre de tourner autour de l'axe longitudinal du bras de commande,
- le moyen de positionnement comporte une roue dentée centrée sur l'axe longitudinal du projectile et liée à une seconde extrémité du bras par une liaison glissière située dans le plan de la roue et perpendiculaire à l'axe d'orientation, roue dentée engrenant avec une motorisation destinée à piloter la position angulaire de l'axe d'orientation dans un repère absolu.

**[0008]** Avantageusement, le moyen de positionnement comporte un moyen de rappel du bras en une position alignée avec l'axe longitudinal du projectile fournissant une incidence nulle aux gouvernes.

**[0009]** Avantageusement, le moyen de rappel est solidaire en translation du cône et comporte un perçage coaxial à l'axe longitudinal du projectile et dont le bord est destiné à interférer avec une contre rampe du bras lorsque le cône retourne en position neutre en s'éloignant de la première rampe.

**[0010]** Avantageusement, le cône est solidaire d'une cage qui entoure le cône et porte le perçage.

**[0011]** Avantageusement, le moyen de positionnement comporte un moyen de verrouillage des gouvernes en position repliée dans le projectile.

**[0012]** Avantageusement, le moyen de verrouillage comporte un bord externe recourbé solidaire de la cage, bord destiné à coopérer avec une encoche du bord d'attaque d'une gouverne pour maintenir la gouverne repliée quand le cône est en position neutre.

**[0013]** Avantageusement, la forme sphérique comporte pour chaque gouverne une rainure orientée selon une méridienne de la forme sphérique et partant du bras de commande, les rainures étant disposées parallèlement à l'axe longitudinal du projectile lorsque les gouvernes sont-elles mêmes parallèles à l'axe longitudinal du projectile.

**[0014]** Avantageusement, chaque rainure coopère avec un profil de l'organe de transmission dit second profil correspondant à la rainure, second profil apte à coulisser et à pivoter dans la rainure.

**[0015]** Avantageusement, l'organe de transmission comporte un profil dit premier profil parallèle au second profil, premier profil coopérant avec une fente portée par le pied de la gouverne, premier profil apte à coulisser et à pivoter dans la fente.

**[0016]** Avantageusement, le premier et second profil de l'organe de transmission comportent chacun une forme de lobe apte à coopérer d'une part avec les rainures de la forme sphérique et d'autre part avec la fente du pied de gouverne.

**[0017]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente une vue schématique d'un projectile selon l'invention en vol.

La figure 2 représente une vue éclatée du dispositif d'orientation du projectile selon l'invention.

La figure 3 représente une vue de détail du dispositif d'orientation sans moyen de positionnement.

La figure 4 représente une vue en coupe partielle schématique d'un moyen de transmission de couple.

La figure 5 représente une vue de trois quarts d'un dispositif d'orientation du projectile selon l'invention.

La figure 6a représente une vue en coupe longitudinale partielle d'un dispositif d'orientation avec les gouvernes repliées.

La figure 6b représente une vue en coupe longitudinale partielle d'un dispositif d'orientation avec les gouvernes dépliées.

La figure 7 représente une vue en coupe longitudinale partielle d'un dispositif d'orientation avec les gouvernes dépliées et situé dans un projectile selon l'invention.

**[0018]** Selon la figure 1 un projectile 100 en vol comporte un corps 101 sensiblement cylindrique. Ce projectile 100 comporte en partie arrière AR un empennage comportant lui-même des ailerons 102 à incidence fixe destinés à stabiliser le projectile 100 selon ses axes de tangage Y et lacet Z. Le projectile 100 est animé d'un mouvement de rotation R autour de son axe longitudinal dit axe de roulis X.

**[0019]** En partie avant AV du projectile 100 se situe un dispositif d'orientation 1 logé dans une ogive 104 et comportant des gouvernes 2 solidaires du projectile 100 et pouvant chacune pivoter sur un axe de gouverne 7 perpendiculaire à l'axe de roulis X de manière à modifier leur incidence. Pour faire opérer une trajectoire en virage à un projectile il est nécessaire de maîtriser d'une part le rayon de courbure du virage et d'autre part l'orientation du virage. Pour cette manoeuvre on fera donc varier l'incidence  $\alpha$  des gouvernes afin de faire naître une force de portance P radiale à l'axe longitudinal X du projectile.

Il faut par ailleurs orienter angulairement cette force P autour de ce même axe X et relativement à un repère absolu pour diriger favorablement le projectile 100 sur une trajectoire souhaitée.

**[0020]** Les gouvernes 2 étant solidaires du projectile 100, elles sont aussi animées du même mouvement de rotation R autour de l'axe de roulis X que le projectile 100 ce qui implique que le dispositif d'orientation 1 devra faire varier l'incidence des gouvernes 2 proportionnellement à l'orientation angulaire qu'elles ont dans un repère absolu pour obtenir une direction souhaitée pour le projectile.

**[0021]** Selon la figure 2, le dispositif d'orientation 1 comporte des gouvernes 2 représentées ici dans leur position repliée et au nombre de quatre. L'Homme du Métier pourra choisir d'équiper le projectile d'au moins deux gouvernes ou plus, en quantité paire ou impaire, et régulièrement réparties angulairement autour du projectile.

**[0022]** Chaque gouverne 2 comporte un plan directeur dont la base est solidaire d'une première extrémité d'un pied de gouverne 2b destiné à être monté pivotant dans un alésage cylindrique et radial du corps de projectile 100 (non représenté). Les pieds de gouvernes 2b sont reliés à un moyen central de commande 5 par des organes de transmission 20. L'orientation du moyen central de commande 5 est pilotée par un bras de commande 11 qui est monté pivotant relativement au moyen central de commande 5 grâce à un roulement à bille 5a (montage visible à la figure 6a).

**[0023]** Comme dans le brevet FR3002319, le moyen central de commande 5 comporte au moins une forme sphérique 5 dont le centre 0 est situé sur l'axe longitudinal X du projectile 100 et sur les axes de pivotement 7 des gouvernes 2 (la forme sphérique ou sphère 5 sera mieux vue à la figure 3).

**[0024]** Selon le mode de réalisation représenté, le moyen de commande central 5 est ainsi une sphère 5 comportant des rainures 8 méridiennes. Il y a autant de rainures 8 qu'il y a de gouvernes 2. On notera aux figures 6a et 6b que, quand les gouvernes 2 sont orientées à incidence nulle (aussi appelée position neutre), les rainures 8 de la sphère 5 sont parallèles à l'axe longitudinal X. Le bras de commande 11 est alors coaxial à cet axe X.

**[0025]** Comme visible aux figures 3, 4 et 6a, entre la sphère 5 et le pied de gouverne 2b se situe un organe de transmission 20, destiné à transmettre à la gouverne 2, uniquement les mouvements de rotation de la sphère 5 autour des axes de pivotement 7 en lacet et tangage des gouvernes 2.

**[0026]** Comme il est possible de le voir à la figure 4, chaque organe de transmission 20 coopère grâce à un premier profil 20a avec une fente 2c du pied de gouverne 2b et coopère grâce à un second profil 20b avec une rainure 8 de la sphère 5. Le premier et le second profil 20a et 20b ont une forme en lobe (profil partiellement cylindrique) apte à coulisser et à pivoter respectivement dans la fente 2c et dans la rainure 8 afin de tolérer avan-

tageusement les différences d'alignement axial entre le pied de gouverne 2b et la sphère 5 et ceci tout en transmettant les mouvements de la sphère 5, qui fournissent un couple apte à faire pivoter le pied de chaque gouverne 2b autour de son axe de pivotement 7.

**[0027]** Une telle solution est plus simple et moins encombrante que les joints d'Oldham proposés par le brevet FR3002319.

**[0028]** Pour faire varier l'incidence des gouvernes 2, il suffit donc de faire pivoter la sphère 5. Pour cela on oriente la première extrémité 11a du bras de commande 11 qui est logé dans un alésage de la sphère vers le haut en le faisant tourner autour d'un axe AO dit axe d'orientation passant par le centre de la sphère 5 (voir la figure 6b).

**[0029]** Le bras 11 entraîne en pivotement la sphère 5 selon un angle  $\alpha$  autour de l'axe AO. Dans le cas de figure représenté, une première paire de gouvernes 2 a son axe de pivotement 7 contenu dans le plan K contenant l'axe de lacet Z et une seconde paire de gouvernes 2bis a son axe de pivotement 7bis colinéaire à l'axe de tangage Y qui se trouve être colinéaire aussi à l'axe d'orientation AO.

**[0030]** Pour chaque gouverne de la seconde paire 2bis, l'organe de transmission 20bis (non visible) communique alors un couple de pivotement aux gouvernes 2bis par l'intermédiaire de ses premier et deuxième profils (non visibles sur ces figures) qui correspondent respectivement avec la rainure de la sphère 5 et le pied de gouverne 2bis, faisant ainsi prendre une incidence  $\alpha$  aux gouvernes 2bis.

**[0031]** Dans le même temps, les rainures 8 associées aux gouvernes 2, d'axe de pivotement 7 colinéaire à l'axe de lacet Z, sont orientées parallèlement à l'axe longitudinal X et ne présentent donc pas d'angle d'incidence. Le premier profil 20a de chaque organe de transmission 20 associé aux gouvernes 2 sans incidence ne peut transmettre d'effort mais laisse glisser la rainure 8 qui lui est associée sans transmettre de pivotement aux gouvernes 2 qui restent alors dans le plan K défini par les axes X et Z à incidence nulle.

**[0032]** Lorsque le projectile et l'ensemble des gouvernes 2 et 2bis est en rotation R autour de l'axe longitudinal X, la sphère 5 est entraînée en rotation par les organes de transmission 20 et 20bis sur les parois latérales des rainures 8. Si l'on considère que l'on conserve la position précédemment donnée à la première extrémité 11a du bras 11 vers le haut, l'axe de pivotement 7 de chaque paire de gouvernes 2 et 2bis va passer successivement par le plan K et par un plan normal à ce plan K. Ainsi chaque rainure 8 va alternativement et progressivement subir une inclinaison d'un angle  $\alpha$  lorsque l'axe de la gouverne 7 passera par le plan normal au plan K et sera alignée sur l'axe longitudinal X lorsque l'axe de pivotement 7 de la gouverne 2 passera par le plan K.

**[0033]** Ainsi, quelle que soit la position angulaire des gouvernes 2 autour de l'axe longitudinal X, les gouvernes 2 adoptent toujours l'incidence adaptée pour générer une

force de portance P dans la direction qui est donnée par le positionnement de la seconde extrémité 11b du bras 11 (soit vers le bas sur la figure 6b).

**[0034]** Pour obtenir le mouvement du bras 11 dans le plan K autour de l'axe Y, le projectile comporte un moyen de positionnement 12.

**[0035]** Comme visible aux figures 6a et 6b, ce moyen de positionnement 12 comporte un cône 13 mobile axialement le long de l'axe de roulis X grâce à un pas de vis 13a et destiné à interférer avec une rampe 14 située à la première extrémité 11a du bras de commande 11, rampe 14 inclinée relativement à l'axe longitudinal du bras de commande 11.

**[0036]** Idéalement, cette rampe 14 aura une inclinaison relativement à l'axe longitudinal du bras 11 plus faible que celle du cône 13 relativement à l'axe longitudinal X du projectile et adoptera un profil en courbe afin de fournir plus de progressivité dans la prise d'incidence des gouvernes 2. La rampe 14 pourra avoir une forme de portion de cône comportant une pointe apte à s'encaster avec la pointe du cône 13 pour former une butée de fin de course.

**[0037]** On notera également aux figures 6a et 6b que le cône 13 est entouré par une cage 19 (voir aussi la figure 5). Cette cage 19 comporte quatre bords recourbés 25 destinés à correspondre avec des encoches 21 des gouvernes 2 constituant ainsi un moyen de verrouillage 22 permettant de verrouiller les gouvernes 2 en position repliée à l'intérieur du projectile lorsque le moyen de positionnement 12 est en position dite neutre où le cône 13 est situé à distance de la rampe 14 comme à la figure 6a (distance entre la rampe 14 et le cône 13 non visible).

**[0038]** Afin de commander le déploiement des gouvernes 2, un mouvement du cône 13 depuis la position neutre vers la rampe 14 est effectué sous l'action d'un premier moteur M1 (moteur visible à la figure 5) dit moteur d'incidence M1. Ce mouvement déplace la cage 19 et dégage les bords recourbés 25 des encoches 21 des gouvernes 2 qui sous l'action de lames ressorts 24 sont déployées radialement et bloquées dans cette position par l'appui de chaque lame ressort 24 au niveau du pied de la gouverne 2 (figure 6b).

**[0039]** En continuant son mouvement vers la rampe 14, le cône 13 entre en interférence avec celle-ci et provoque un pivotement progressif du bras de commande 11 autour de l'axe d'orientation AO centré sur la sphère 5 ce qui entraîne une augmentation progressive de l'incidence des gouvernes 2bis situées sur cet axe AO comme vu précédemment.

**[0040]** Lorsqu'une correction d'incidence dans le sens d'une diminution est voulue, ou bien un retour à une position neutre, le moteur de site M1 provoque une translation du cône depuis la position dite de pilotage qu'il occupe quand il induit une incidence des gouvernes jusque vers la position initiale dite neutre où le bras 11 est aligné sur l'axe longitudinal X du projectile. Pour cela le moyen de positionnement 12 comporte un moyen de rappel 28 solidaire de la cage 19, qui est constitué par un

perçage 28 de la cage qui entoure le bras de commande 11 et qui est coaxial à l'axe longitudinal X du projectile.

**[0041]** Lorsque la cage 19 se translate vers la position neutre, le bord du perçage 28 interfère avec le bras de commande 11 au niveau d'une contre rampe 23 et réaligne progressivement le bras 11 avec l'axe longitudinale du projectile. La contre rampe 23 comporte un profil (par exemple conique) permettant au bord du perçage 28 d'incliner progressivement le bras 11 lors du mouvement de la cage 19 vers la position neutre.

**[0042]** Le moyen de positionnement 12 permet de régler l'amplitude de la correction souhaitée, c'est-à-dire l'angle de pivotement maximal pour les gouvernes 2. Plus le moteur M1 fait avancer le cône 14, plus l'angle  $\alpha$  maximal pour les gouvernes lors de la rotation du projectile est important.

**[0043]** Pour maîtriser la direction de la trajectoire du projectile, il est nécessaire que le bras 11 soit orienté dans un repère absolu dans la direction souhaitée pour la correction de trajectoire. Concrètement l'axe d'orientation AO pour la correction de trajectoire est l'axe passant par le centre de la sphère 5 et perpendiculaire au bras 11. Lorsque les gouvernes, au cours de la rotation du projectile, ont leur axe 7 qui se confond avec l'axe d'orientation AO, leur incidence est maximale et la correction est maximale. Le projectile est donc dirigé suivant la direction perpendiculaire à l'axe d'orientation AO.

**[0044]** Pour commander l'orientation de la direction de l'axe d'orientation AO (donc de la correction de trajectoire) il est donc nécessaire de déplacer la seconde extrémité 11b du bras 11. Un second moteur M2 dit moteur d'orientation M2 (visible à la figure 5) permet d'engrener un pignon 26 avec une roue dentée 16 située au niveau de la seconde extrémité 11b du bras 11.

**[0045]** Cette roue 16 est centrée sur l'axe longitudinal X ou axe de roulis X du projectile. Pour assurer son maintien centré elle est contenue dans un logement 27 du projectile (visible à la figure 7). Ce logement 27 permet de guider en rotation la roue 16 tout en la maintenant coaxiale à l'axe de roulis X.

**[0046]** La roue 16 porte une rainure diamétrale et rectiligne 18 dans laquelle circule la seconde extrémité 11b du bras 11 qui a une forme de tenon rectangulaire coopérant avec la rainure 18.

**[0047]** La seconde extrémité 11b du bras 11 et la rainure 18 sont ainsi en liaison glissière. La rainure 18 a son sens longitudinal orienté perpendiculairement à l'axe longitudinal X du projectile mais elle est également perpendiculaire à l'axe d'orientation AO.

**[0048]** Ainsi, lorsque la roue dentée 16 tourne par rapport au repère absolu, la rainure 18 entraîne le bras de commande 11 en pivotement autour de l'axe longitudinal X, faisant ainsi varier la position angulaire de l'axe d'orientation AO dans le repère absolu.

**[0049]** Les gouvernes lors de leur passage au niveau de l'axe d'orientation seront à leur incidence maximale et exerceront alors un effort de portance tendant à dévier le projectile dans la direction parallèle à la rainure 18 ou

en d'autres termes perpendiculairement à l'axe d'orientation AO.

**[0050]** Pour assurer le pilotage il suffit de maîtriser, d'une part la position axiale du cône 13 qui donne l'amplitude maximale du pivotement  $\alpha$  des gouvernes, et d'autre part l'orientation dans le repère absolu de la rainure 18 qui est perpendiculaire à l'axe d'orientation AO. Cette orientation de la rainure 18 peut être mesurée à l'aide d'un capteur optique solidaire du corps de projectile et qui va lire une couronne codeuse portée par la roue 16. La position du projectile dans un repère absolu sera connue grâce à une centrale inertielle portée par le projectile. Un calculateur embarqué pourra alors aisément connaître la position de la rainure 18 dans le repère absolu et commander les moteurs M1 et M2 en fonction de l'orientation souhaitée pour la correction de trajectoire.

**[0051]** La loi de commande des moteurs M1 et M2 doit tenir compte de la giration permanente du projectile sur lui-même afin de la compenser. Une simple accélération ou un ralentissement ponctuel de la vitesse de rotation des moteurs M1 et M2 suffira alors à maîtriser l'incidence des gouvernes et l'orientation de l'axe d'orientation dans le repère absolu.

**[0052]** Le dispositif permet à un projectile selon l'invention d'être pilotable facilement tout en orientant des gouvernes de façon fiable. La solution de commande proposée par l'invention est plus simple que celle décrite par le brevet FR3002319.

## Revendications

1. Projectile (100) à gouvernes (2) orientables en incidence, projectile (100) comportant au moins deux gouvernes (2) pouvant chacune pivoter par rapport au projectile (100) autour d'un axe de pivotement (7) perpendiculaire à l'axe longitudinal (X) du projectile, le projectile comportant

- un moyen central (5) de commande des gouvernes (2) comportant au moins une forme sphérique (5) dont le centre (O) est situé sur l'axe longitudinal (X), forme sphérique (5) qui est disposée dans un logement du projectile,
- un bras de commande (11) solidaire de la forme sphérique (5) et apte à faire tourner la forme sphérique (5) au moins autour des axes de tangage (Y) et lacet (Z) du projectile (100) passant par le centre (O) de la forme sphérique (5),
- pour chaque gouverne (2) un organe de transmission (20) coopérant avec la forme sphérique (5) par un premier côté et avec un pied de gouverne (2b) par un second côté, organe de transmission (11) destiné à transmettre à la gouverne (2) les mouvements de rotation de la forme sphérique (5) autour de l'axe de pivotement (7) de la gouverne (2),
- un moyen de positionnement (12) du bras (11)

apte à positionner une extrémité du bras (11) dans une position déterminée relativement à un repère absolu centré sur l'axe longitudinal du projectile, projectile **caractérisé en ce que** :

- le moyen de positionnement (12) comporte un cône mobile (13) en translation le long de l'axe longitudinal (X) du projectile (100) entre une première position dite neutre et une seconde position dite de pilotage où le cône (13) pousse une rampe (11a) portée par une première extrémité (11a) du bras de commande (11) afin de faire pivoter le moyen central (5) de commande autour d'un axe (AO), dit axe d'orientation (AO) passant par le centre du moyen central (5) de commande,
  - le moyen central de commande (5) est libre de tourner autour de l'axe longitudinal (X) du bras de commande (11),
  - le moyen de positionnement (12) comporte une roue dentée (16) centrée sur l'axe longitudinal du projectile (X) et liée à une seconde extrémité (11b) du bras (11) par une liaison glissière (17) située dans le plan de la roue (16) et perpendiculaire à l'axe d'orientation (AO), roue dentée (16) engrenant avec une motorisation (M2) destinée à piloter la position angulaire de l'axe d'orientation (AO) dans un repère absolu.
2. Projectile (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen de positionnement (12) comporte un moyen de rappel (28) du bras (11) en une position alignée avec l'axe longitudinal (X) du projectile (100) fournissant une incidence nulle aux gouvernes (2).
  3. Projectile (100) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moyen de rappel (28) est solidaire en translation du cône (13) et comporte un perçage coaxial (28) à l'axe longitudinal (X) du projectile et dont le bord est destiné à interférer avec une contre rampe (23) du bras (11) lorsque le cône (13) retourne en position neutre en s'éloignant de la première rampe (11a).
  4. Projectile (100) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le cône (13) est solidaire d'une cage (19) qui entoure le cône (13) et porte le perçage (28).
  5. Projectile (100) selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le moyen de positionnement (5) comporte un moyen de verrouillage (21,25) des gouvernes (2) en position repliée dans le projectile (100).
  6. Projectile (100) selon les revendications 4 et 5, **ca-**

**ractérisé en ce que** le moyen de verrouillage (21,25) comporte un bord externe recourbé (25) solidaire de la cage (19), bord (25) destiné à coopérer avec une encoche (21) du bord d'attaque d'une gouverne (2) pour maintenir la gouverne (2) repliée quand le cône (13) est en position neutre.

7. Projectile (100) selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la forme sphérique (5) comporte pour chaque gouverne (2) une rainure (8) orientée selon une méridienne de la forme sphérique (5) et partant du bras de commande (11), les rainures (8) étant disposées parallèlement à l'axe longitudinal (X) du projectile (100) lorsque les gouvernes (2) sont-elles mêmes parallèles à l'axe longitudinal (X) du projectile (100).
8. Projectile (100) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** chaque rainure (8) coopère avec un profil (20b) de l'organe de transmission (20) dit second profil (20b) correspondant à la rainure (8), second profil (20b) apte à coulisser et à pivoter dans la rainure (8).
9. Projectile (100) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'organe de transmission (20) comporte un profil (20a) dit premier profil (20a) parallèle au second profil (20b), premier profil (20a) coopérant avec une fente (2c) portée par le pied (2b) de la gouverne (2), premier profil (20a) apte à coulisser et à pivoter dans la fente (2c).
10. Projectile (100) selon les revendications 8 et 9, **caractérisé en ce que** le premier et second profil (20b,20a) de l'organe de transmission (20) comportent chacun une forme de lobe (20a,20b) apte à coopérer d'une part avec les rainures (8) de la forme sphérique (5) et d'autre part avec la fente (2c) du pied de gouverne (2b).

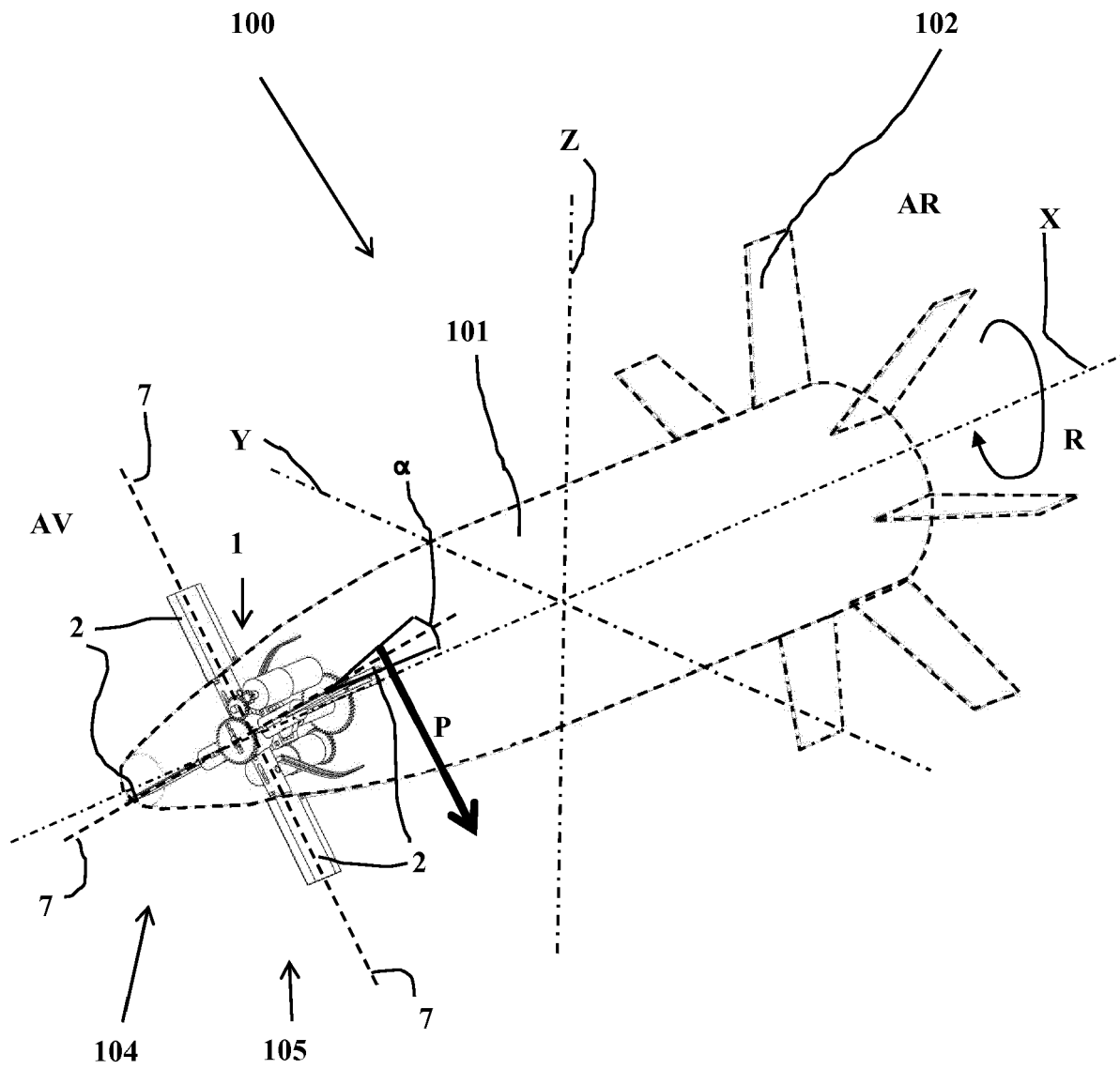


Fig. 1

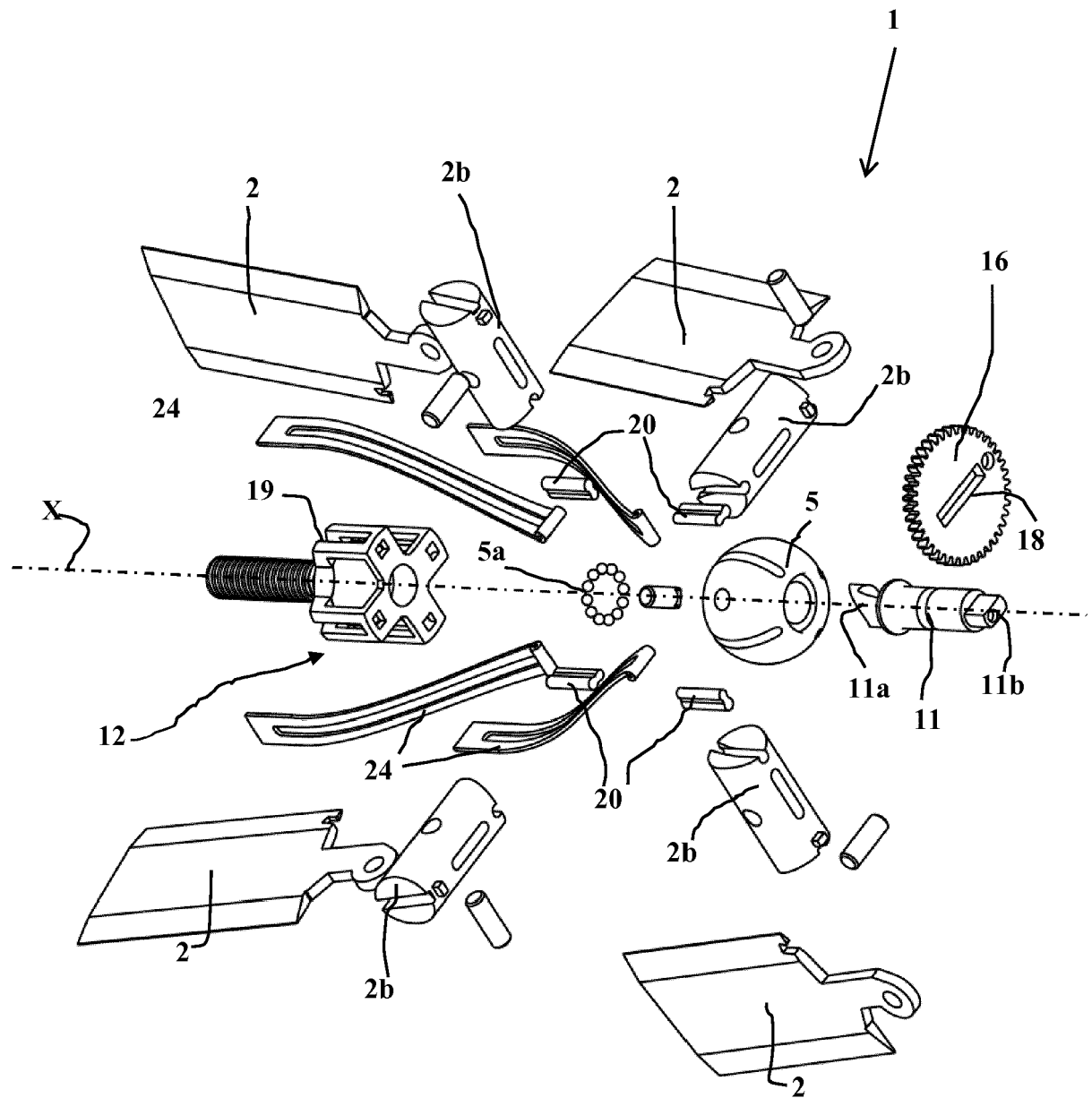


Fig. 2



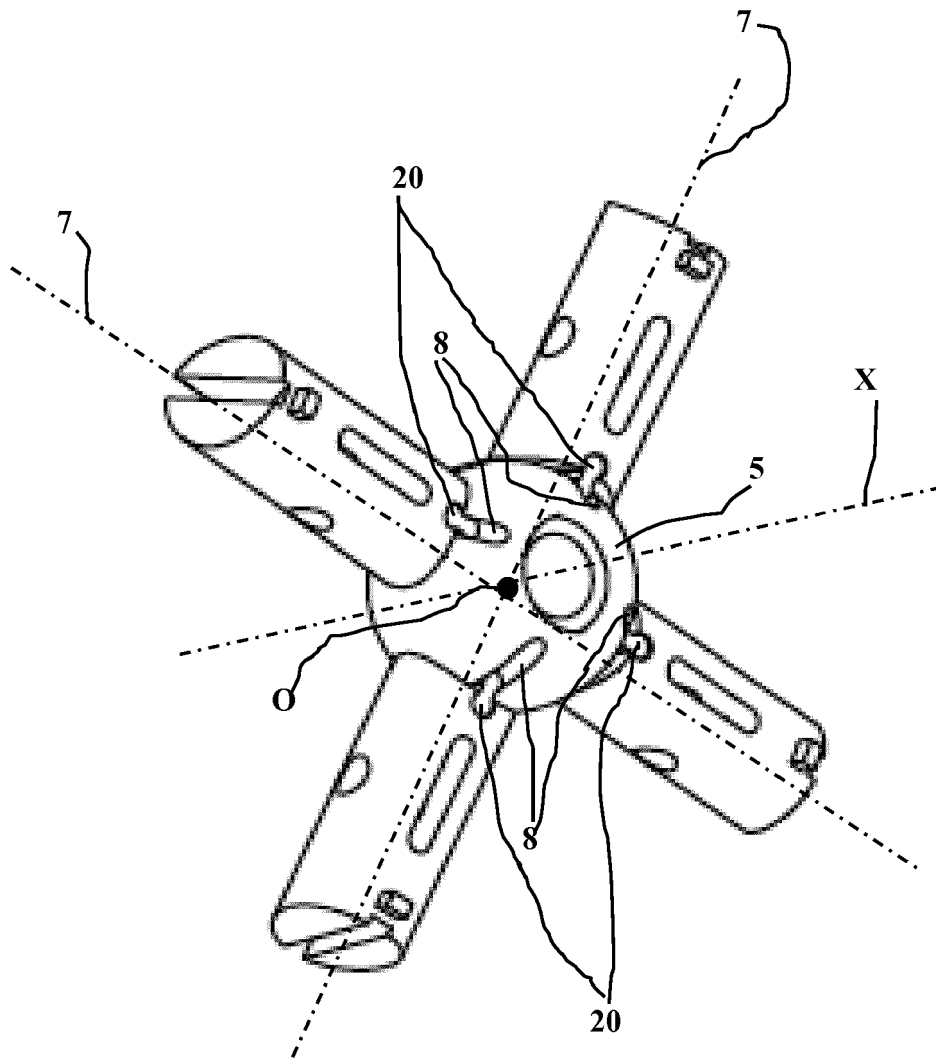


Fig. 3

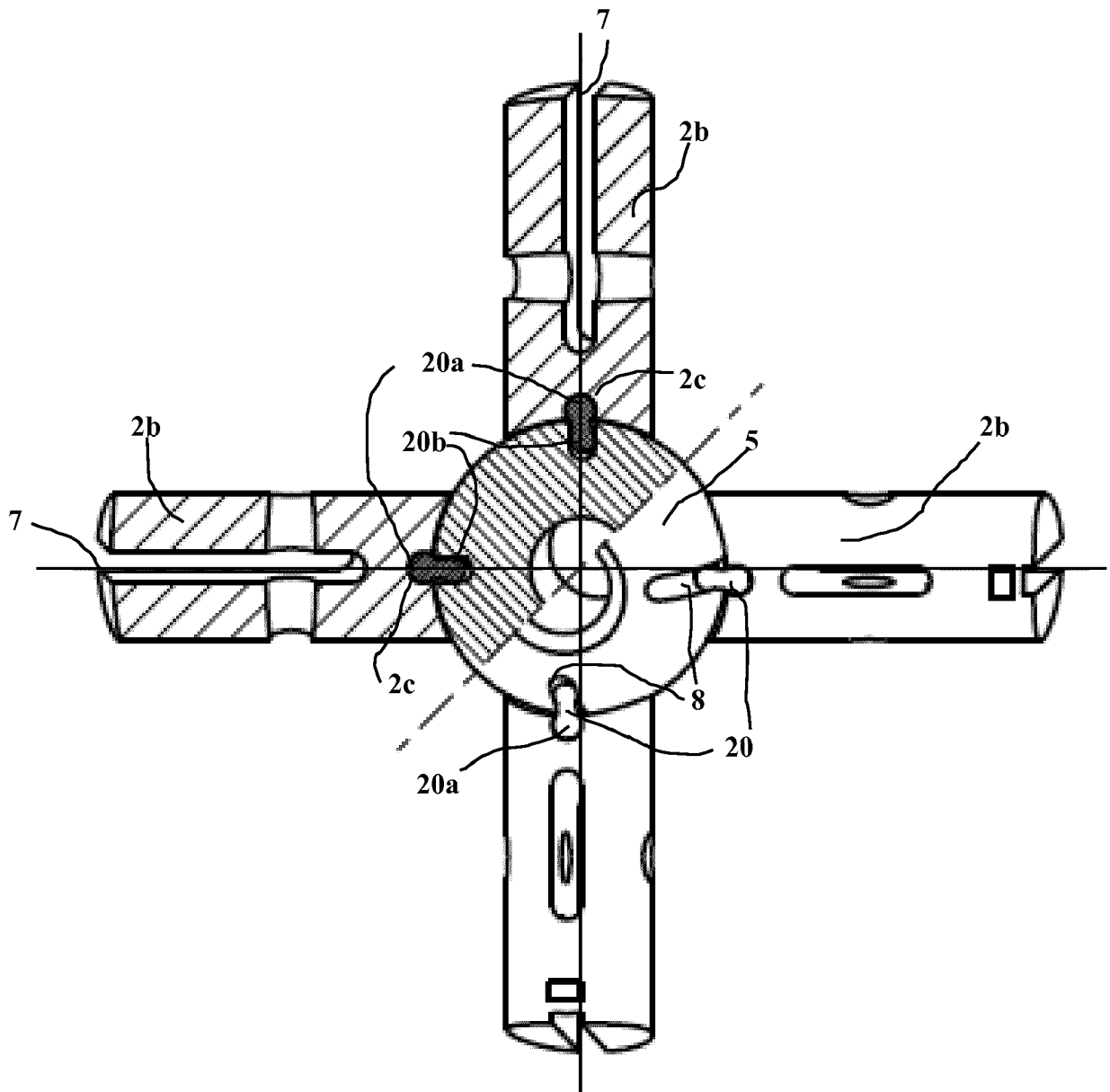


Fig.4

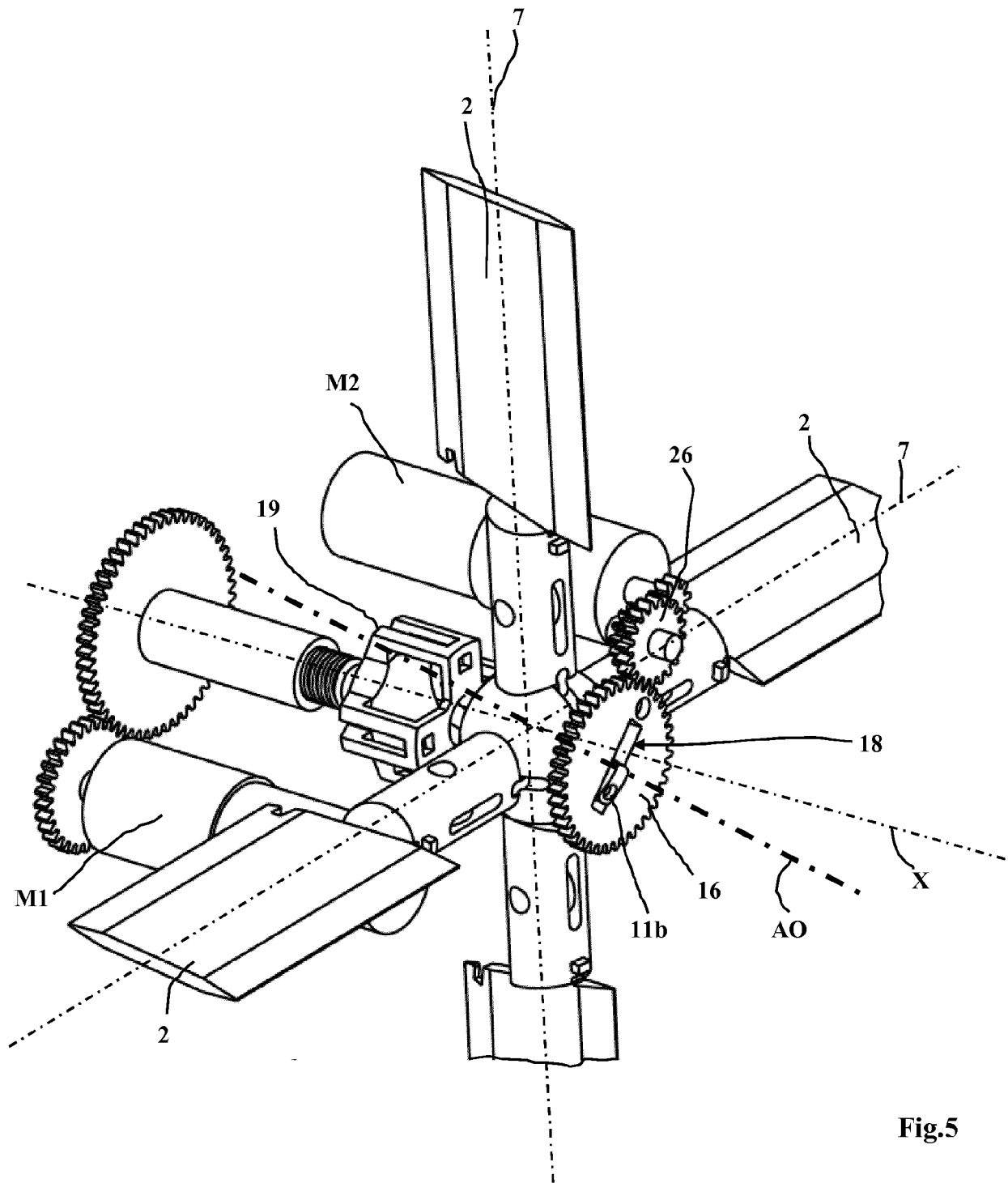


Fig.5

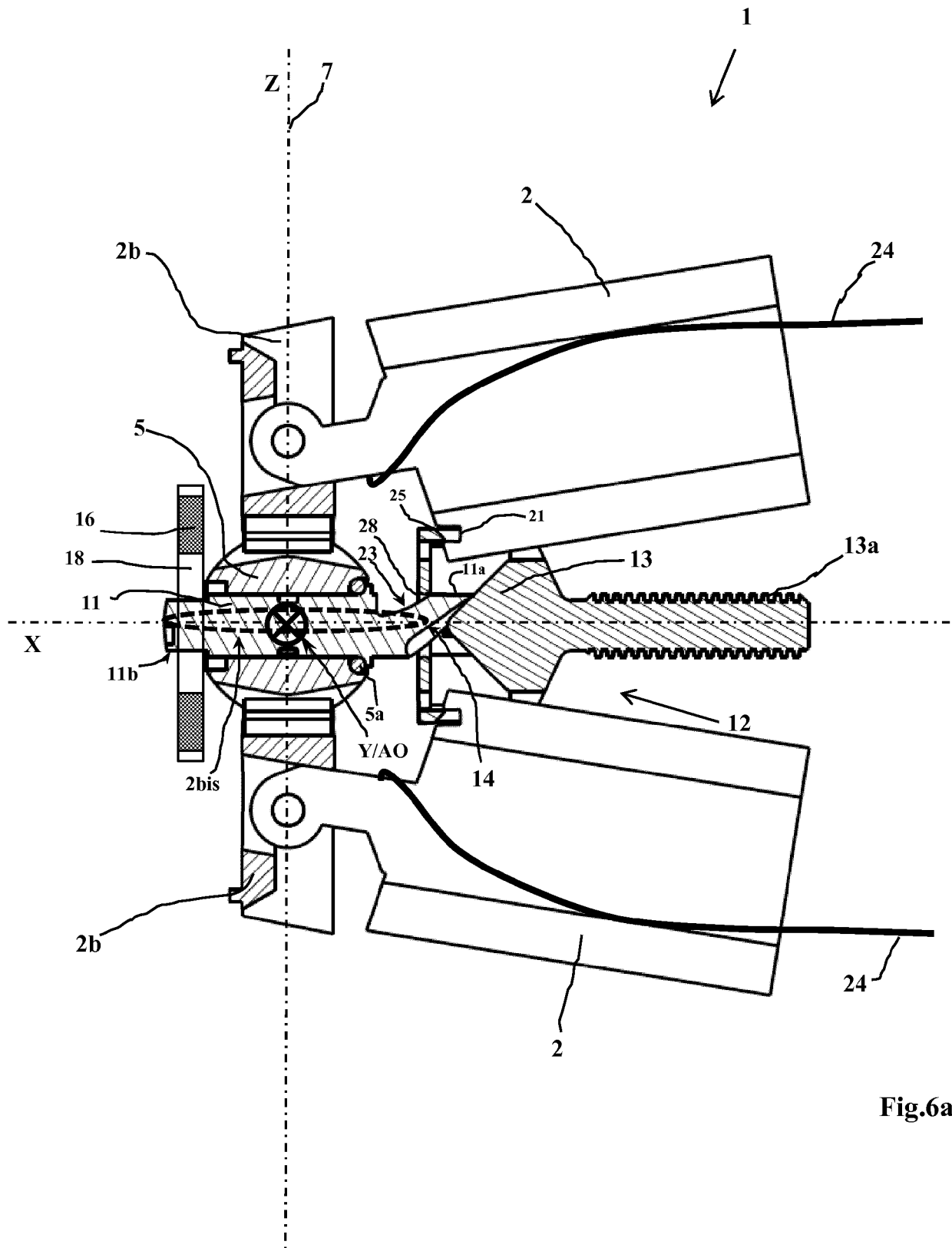
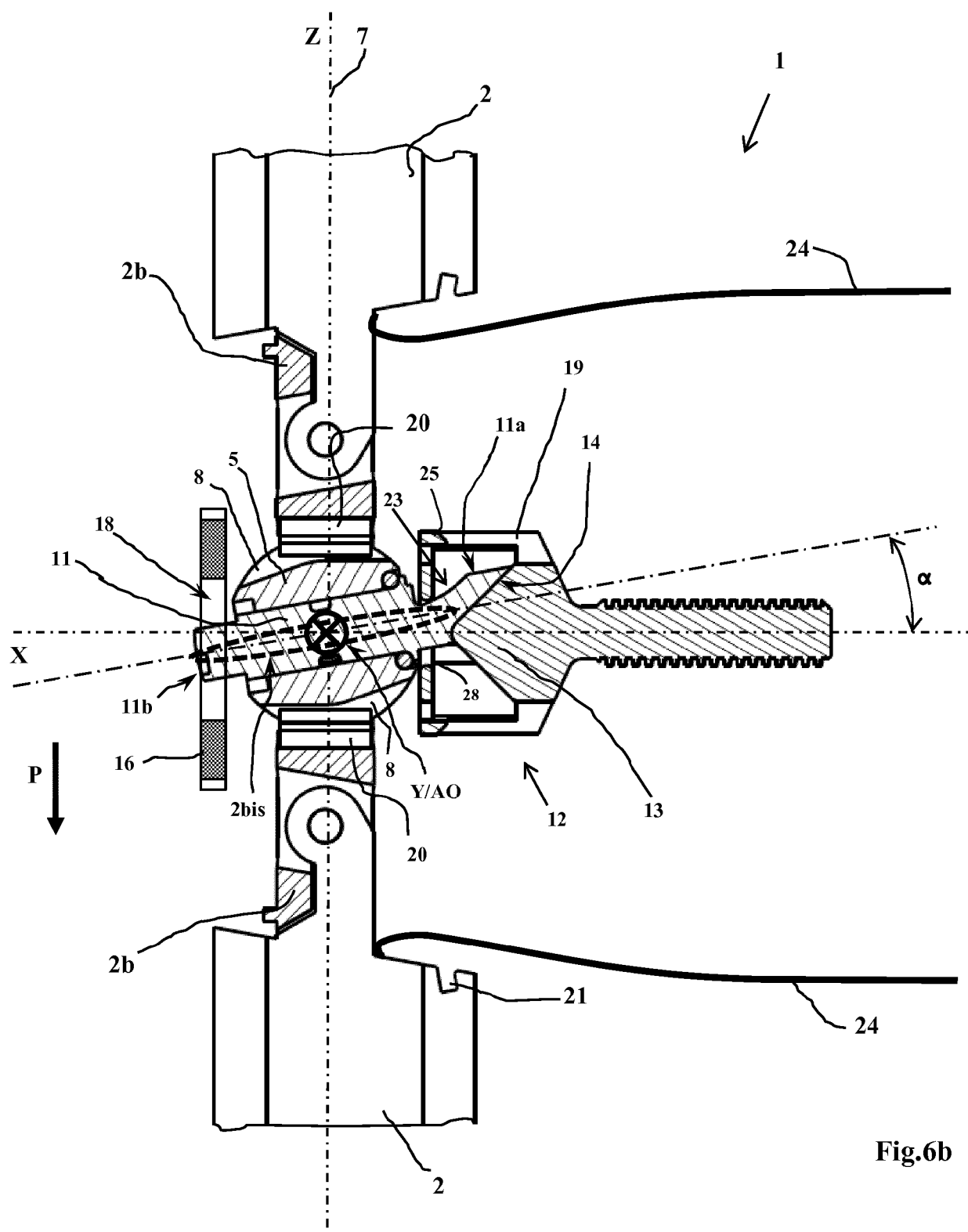


Fig.6a



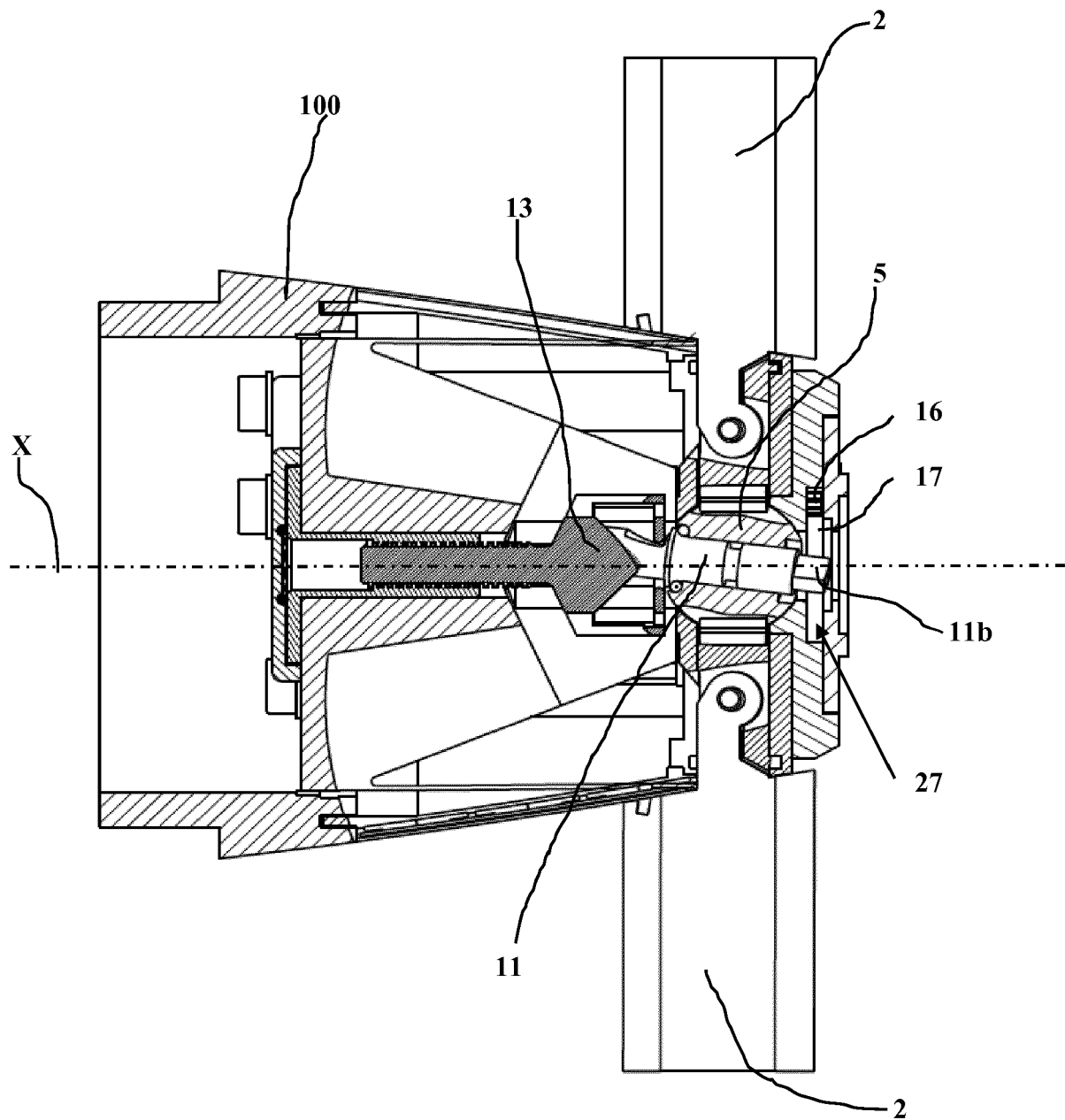


Fig.7



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 15 8669

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	FR 3 002 319 A1 (NEXTER MUNITIONS [FR]) 22 août 2014 (2014-08-22) * le document en entier *	1-10	INV. F42B10/64 F42B10/18
A	US 2 821 924 A (HANSEN LAWRENCE J ET AL) 4 février 1958 (1958-02-04) * colonne 3, lignes 24-60 * * colonne 4, lignes 23-64 * * figures *	1	
A	US 4 210 298 A (LIBERMAN HAROLD J [US]) 1 juillet 1980 (1980-07-01) * le document en entier *	1	
A	US 4 738 412 A (OZUNAS GARY A [US]) 19 avril 1988 (1988-04-19) * le document en entier *	1	
A	US 2011/073705 A1 (HUGUENIN SIMON [FR] ET AL) 31 mars 2011 (2011-03-31) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F42B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		1 juillet 2019	Gex-Collet, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 19 15 8669

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

01-07-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3002319 A1	22-08-2014	EP 2767794 A1	20-08-2014
		FR 3002319 A1	22-08-2014
		US 2014231577 A1	21-08-2014
US 2821924 A	04-02-1958	AUCUN	
US 4210298 A	01-07-1980	AUCUN	
US 4738412 A	19-04-1988	AUCUN	
US 2011073705 A1	31-03-2011	AT 475060 T	15-08-2010
		EP 1772698 A1	11-04-2007
		ES 2349303 T3	29-12-2010
		FR 2891618 A1	06-04-2007
		IL 178325 A	31-12-2012
		US 2011073705 A1	31-03-2011

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82



**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**

- FR 3002319 [0003] [0023] [0027] [0052]