



(51) Classification internationale des brevets :  
F42B 10/14 (2006.01) F42B 10/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2017/068092

(22) Date de dépôt international :  
18 juillet 2017 (18.07.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1601109 18 juillet 2016 (18.07.2016) FR

(71) Déposant : NEXTER MUNITIONS [FR/FR] ; 13 Route  
de la Minière, 78034 VERSAILLES CEDEX (FR).

(72) Inventeur : PINOTEAU, Sylvain ; C/O NEXTER Sys-  
tems, DS/PID, 7 route de Guerry, CS 90328, 18023 BOUR-  
GES (FR).

(74) Mandataire : DEBAY, Yves ; 126 ELYSEE 2, 78170 LA  
CELLE ST CLOUD (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,  
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,  
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,  
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,  
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,  
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,  
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: PROJECTILE COMPRISING A DEVICE FOR DEPLOYING A WING OR FIN

(54) Titre : PROJECTILE COMPRENANT UN DISPOSITIF DE DÉPLOIEMENT D'UNE VOILURE OU AILETTE

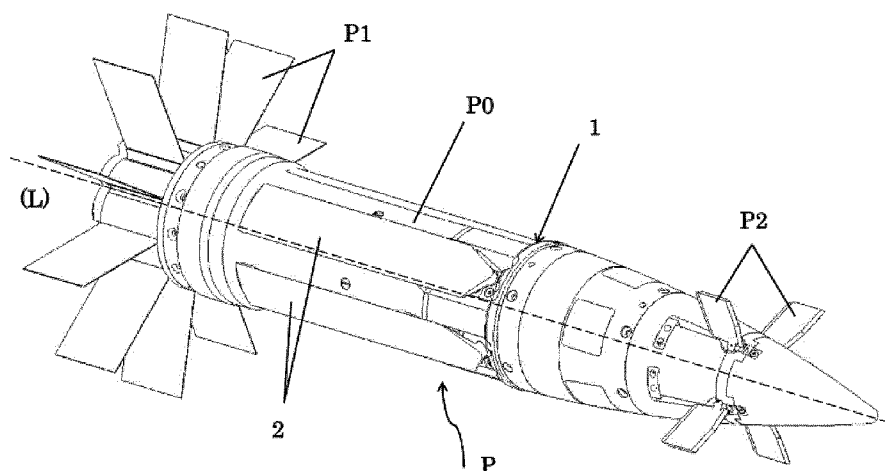


Figure 1

(57) Abstract: This invention relates to a projectile (P) comprising a body (PO) having a longitudinal axis (L) and an intermediate portion comprising a device (1) for deploying wings or fins comprising at least a number N, at least equal to three, of wings (2) or fins suitable for being deployed, the deployment process comprising at least two phases, a first deployment phase in which each wing or fin moves from a position tangential to the projectile body and parallel to the longitudinal axis (L) to a semi-deployed position, and a second deployment phase with the movement of each wing from the semi-deployed position to a deployed position in which it is perpendicular to the projectile body, said wing deployment device being configured so as to synchronise the deployment of the wings or fins in the second phase.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un projectile (P) comportant un corps (PO) possédant un axe longitudinal (L) et une portion intermédiaire comprenant un dispositif (1) de déploiement de voilures ou ailettes comportant au moins un nombre N, au moins égal à trois, de voilures (2) ou ailettes aptes à être déployées, le processus de déploiement comprenant au moins deux phases, une première phase de déploiement où chaque voile ou ailette passe d'une position tangentielle au corps du projectile et parallèle à l'axe

**(84) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

---

longitudinal (L) à une position semi-déployée, et une seconde phase de déploiement avec le passage de chaque voilure de la position semi-déployée, à une position déployée où elle est perpendiculaire au corps du projectile, ledit dispositif de déploiement des voilures est configuré de manière à synchroniser le déploiement des voilures ou ailettes dans la seconde phase.

## **Projectile comprenant un dispositif de déploiement d'une voile ou ailette**

### DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5

La présente invention se rapporte au domaine de la balistique extérieure et plus particulièrement à la stabilisation des projectiles en mouvement dans l'espace. Plus spécifiquement l'invention concerne un projectile et son dispositif de déploiement de voiles ou d'ailettes associé.

10

### ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Lors d'un tir de projectile, plusieurs paramètres sont à prendre en compte pour que ledit projectile puisse atteindre une cible désignée. En phase de vol, le projectile est soumis à des forces aérodynamiques pouvant le faire dévier de sa trajectoire. L'un des paramètres importants est donc la stabilisation dudit projectile.

Plusieurs projectiles, sont à cet effet, munis de mécanismes ou de dispositifs de déploiement de voiles ou d'ailettes pour leur stabilisation. L'association d'un tel mécanisme ou dispositif au projectile ne doit, cependant, pas entraîner une variation importante des dimensions de l'architecture du projectile au risque de, soit aggraver les perturbations aérodynamiques, soit empêcher l'ajout de dispositifs électroniques embarqués en vue d'améliorer, par exemple, les performances du projectile.

25

Le document US 6761331 enseigne un missile et un mécanisme de déploiement d'ailettes, dont la disposition ne réduit pas le volume utile du projectile, ledit mécanisme de déploiement pivote automatiquement en faisant tourner une ailette à partir d'une orientation arrimée vers une orientation déployée. Le mécanisme de déploiement comprend un ressort qui fournit une force de poussée permettant à l'ailette de se déplacer

30

rapidement, simplement et de manière fiable de l'orientation arrimée à l'orientation déployée. Le mécanisme de déploiement, qui s'effectue en trois étapes, comprend également une ou plusieurs cames ou similaires pour le guidage de l'aillette de l'orientation arrimée jusqu'à l'orientation déployée. Ce  
5 mécanisme prend donc de la place et sa complexité peut occasionner des dysfonctionnements ou des déploiements incomplets.

Le document EP0318359 enseigne un projectile auquel est associé un dispositif de déploiement d'une ailette rendue solidaire du projectile par une articulation située à l'arrière du corps du projectile, ladite articulation étant  
10 telle que le mouvement de déploiement s'effectue en deux phases : une première phase dans laquelle l'aillette passe d'une position d'emport à une position semi-déployée, par rotation dans le sens de l'écoulement et suivant un premier axe perpendiculaire au plan de l'aillette quand celle-ci est en position d'emport puis une deuxième phase dans laquelle l'aillette passe de  
15 la position semi-déployée à la position déployée, par une rotation suivant un deuxième axe qui est parallèle au plan de l'aillette. L'articulation comprend un moteur jouant le rôle d'actionneur de la première phase de déploiement et de verrou de l'ensemble ailette, articulation lorsque l'aillette est en position d'emport.

20

Les documents cités ci-dessus présentent, cependant, des inconvénients pouvant affecter la bonne stabilisation assurée par les ailettes. En effet la seconde phase de déploiement des ailettes dépend de l'inclinaison du projectile, par rapport à la direction de l'écoulement  
25 aérodynamique, dans la phase de vol. Les contraintes aérodynamiques qui s'exercent sur une ailette dépendent de la surface que cette dernière présente en regard de l'écoulement aérodynamique. Ainsi, si au cours de la seconde phase de déploiement le projectile est incliné, les ailettes étant soumises chacune à des forces aérodynamiques différentes, il n'est pas sûr  
30 que les ailettes soient déployées correctement, rendant par là non fiables les mécanismes ou dispositifs de déploiement enseignés dans les documents ci-dessus.

Le document US 6761331 enseigne, par ailleurs, des ailettes qui présentent lors de la phase de déploiement une plus grande surface en regard de l'écoulement aérodynamique, ce qui peut induire des contraintes supplémentaires à une bonne stabilisation du projectile.

5

## DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION

La présente invention a pour but de pallier un ou plusieurs inconvénients de l'art antérieur en proposant une architecture de projectile comportant un dispositif de déploiement des voilures ou d'ailettes efficace et  
10 fiable quelque soit la trajectoire dudit projectile.

Cet objectif est atteint par un projectile comportant un corps possédant un axe longitudinal et une portion intermédiaire comprenant un dispositif de  
15 déploiement de voilures ou ailettes comportant un nombre N, égal au moins à trois, de voilures ou ailettes aptes à être déployées, le processus de déploiement comprenant au moins deux phases, une première phase de déploiement où chaque voile ou ailette passe d'une position tangentielle au corps du projectile et parallèle à l'axe longitudinal à une position semi-  
20 déployée, par rotation de la voile ou de l'ailette autour d'un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal du projectile et une seconde phase de déploiement avec le passage de chaque voile ou ailette de la position semi-déployée, dans laquelle elle est encore tangente au corps du projectile, à une position déployée où elle est perpendiculaire au corps du projectile,  
25 par rotation autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal du projectile, ledit projectile étant caractérisé en ce que le dispositif de déploiement des voilures ou ailettes est configuré de manière à ce que la rotation d'une voile ou d'une ailette autour de l'axe parallèle à l'axe longitudinal du projectile entraîne une denture qui engrène avec une roue dentée de  
30 synchronisation qui entraîne par engrènement la rotation de chaque autre voile ou ailette autour de chaque axe parallèle à l'axe longitudinal du

projectile pour synchroniser le déploiement des voilures ou ailettes dans la seconde phase.

5 Selon une autre particularité, les voilures ou ailettes sont disposées en position médiane sur le corps du projectile afin d'améliorer les caractéristiques de vol du projectile.

10 Selon une autre particularité, dans la première phase de déploiement, les voilures ou ailettes du projectile se déploient de l'arrière vers l'avant, en contresens de l'écoulement aérodynamique, l'axe de pivotement étant monté en amont de la voile ou de l'ailette, dans le sens de l'écoulement aérodynamique lorsque la voile ou l'ailette est en position tangentielle au corps du projectile.

15 Selon une autre particularité, la première phase de déploiement de l'ensemble des voilures ou ailettes est assurée par un unique moteur de contrôle et de verrou indirectement relié à un système de détente comprenant un piston de pression et au moins un ressort de compression, permettant ainsi d'alléger le mécanisme dans le projectile tout en assurant  
20 une bonne stabilisation.

25 Selon une autre particularité, le piston de pression permet d'initier le mouvement de rotation des voilures dans la première phase de déploiement et comprend des moyens de guidage permettant de guider ledit piston au cours de son déplacement translationnel, indirectement engendré par le moteur de contrôle et de verrou, le long de l'axe longitudinal du projectile.

30 Selon une autre particularité, le dispositif comporte un corps comprenant sur sa partie externe au moins un logement pour recevoir au moins un moyen de synchronisation et une partie de la voile ou de l'ailette, une chambre centrale dans laquelle sont disposés le piston de pression et au moins un moyen d'orientation et au moins un moyen de synchronisation des

voilures ou ailettes, la chambre centrale étant comprise entre une chambre en amont par rapport au sens de l'écoulement aérodynamique et dite supérieure dans laquelle est disposé le moteur contrôlant le déploiement et le verrou des voilures et une chambre en aval par rapport au sens de l'écoulement aérodynamique et dite inférieure, la chambre centrale et la chambre supérieure étant séparées par une paroi supérieure, et la chambre centrale et la chambre inférieure par une paroi inférieure.

Selon une autre particularité, la chambre centrale du corps du dispositif de déploiement comprend, également, au moins une colonne principale, centrée sur l'axe du projectile et solidaire d'au moins une des parois inférieure ou supérieure, autour de laquelle est enroulé un gros ressort de compression central, au moins le même nombre  $N$  de colonnes secondaires situées en périphérie autour de la colonne principale et autour desquelles sont également enroulés de petits ressorts de compression, un disque de verrou comportant au moins le même nombre  $N$  de tenons et au moins une roue dentée d'activation actionnée par le moteur de contrôle, la roue dentée d'activation étant liée au disque de verrou de manière à lui transmettre le mouvement de rotation pour permettre le déverrouillage des voilures ou ailettes.

Selon une autre particularité, les moyens de guidage comprennent au moins un disque de guidage fixé à l'arrière du corps du piston et au moins le même nombre  $N$  d'anneaux de guidage.

25

Selon une autre particularité, le piston de pression comprend également au moins le même nombre  $N$  de rainures et venant se mettre en face des tenons du disque de verrou lorsque ce dernier pivote, les rainures étant apte à recevoir lesdits tenons, au moins le même nombre  $N$  de butées sur lesquelles sont fixées des tiges, chaque tige ayant à son extrémité un anneau de guidage configuré pour recevoir une colonne secondaire de manière à ce que le petit ressort soit situé entre une portion interne du corps

30

au voisinage de la paroi inférieure et l'anneau, et au moins une cavité axiale centrée sur l'axe du projectile et configurée pour recevoir la colonne principale et une partie du gros ressort de compression central.

5            Selon une autre particularité, les moyens d'orientation comprennent au moins le même nombre N de taquets fendus, chaque taquet comportant une rainure apte à recevoir une tige solidaire d'une voile ou ailette comprenant un tenon à son extrémité, et au moins le même nombre N de cames, chaque came étant solidaire d'un taquet.

10

          Selon une autre particularité, les moyens de synchronisation du déploiement des voiles comprennent au moins la roue dentée de synchronisation disposée dans une rainure circulaire coaxiale à la chambre centrale, et au moins le même nombre N de pivots égal au nombre de  
15 voiles, chaque pivot étant compris dans le logement de la partie externe du corps du dispositif et comportant une cavité apte à recevoir la tige d'une voile, et un pignon monté à l'une de ses extrémités, ledit pignon venant s'engrener sur la roue dentée de synchronisation.

20            Selon une autre particularité, le dispositif comporte au moins un moyen de fixation permettant d'empêcher la rotation en continu d'au moins une voile ou ailette autour de l'axe de rotation de la première phase de déploiement une fois la seconde phase de déploiement engagée.

25            Selon une autre particularité, le pivot est maintenu dans le logement de la surface externe du corps du dispositif de déploiement par une bride avant située à l'extrémité avant du pivot en direction de la paroi supérieure et par une bride arrière située à l'extrémité arrière du pivot comprenant au moins un pignon et en direction de la paroi inférieure, les brides étant  
30 pourvues de rainures à profil cylindrique coiffant le pivot et guidant le mouvement de rotation dudit pivot.



Selon une autre particularité, le logement compris dans la surface externe du corps du dispositif de déploiement comprend un profil formant un logement secondaire en forme de V, configuré pour recevoir une partie de la voilure ou ailette à l'issue de la phase déployée, ladite phase déployée consistant au positionnement d'une partie de la voilure dans ledit logement secondaire.

## DESCRIPTION DES FIGURES ILLUSTRATIVES

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en perspective du projectile, selon un mode de réalisation;
- les figures 2A; 2B et 2C représentent une vue en perspective, respectivement du dispositif de déploiement avant la première phase de déploiement, après la première phase de déploiement et après la seconde phase de déploiement, selon un mode de réalisation ;
- les figure 3A; 3B, 3C et 3D représentent une vue en perspective, selon un mode de réalisation, respectivement du moteur de contrôle indirectement couplé au piston de pression par la roue dentée d'activation et le disque de verrou, d'une coupe du corps du dispositif de déploiement vide de ses éléments, d'une coupe du corps du dispositif de déploiement avec le piston de pression et les ressorts de compression avant et après la première phase de déploiement;
- les figure 4A et 4B; représentent une vue en perspective du piston de pression, selon un mode de réalisation;
- les figures 5A et 5D; représentent une vue en perspective d'une coupe du dispositif de déploiement, les voilures ou ailettes en position semi-déployée selon un mode de réalisation, les figures 5B et 5E représentent une vue en perspective du dispositif de déploiement, les voilures ou ailettes en

position déployée, selon un mode de réalisation et la figure 5C représente une vue en perspective de la coupe du dispositif de déploiement avant la première phase de déploiement, selon un mode de réalisation;

- les figures 6A et 6B représentent une vue de dessus, selon un mode de réalisation, de la partie du dispositif de déploiement comprenant l'axe de pivotement de la voile ou de l'ailette, respectivement en position semi-déployée et en position déployée;

## DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES DE L'INVENTION

La présente invention concerne un projectile (P) et le dispositif (1) [figure 1] de déploiement de voilures ou d'ailettes qui lui est associé pour assurer sa stabilisation en phase de vol.

- Dans certains modes de réalisation, le projectile (P) comporte un corps (P0) possédant un axe longitudinal (L) et une portion intermédiaire comprenant un dispositif (1) de déploiement de voilures (2) ou ailettes comportant un nombre N, de préférence égal au moins à trois, de voilures (2) ou ailettes aptes à être déployées, lesdites voilures étant régulièrement réparties angulairement autour de l'axe (L) du projectile. Le processus de déploiement comprend au moins deux phases, une première phase de déploiement où une voile (2) ou une ailette passe d'une position tangentielle au corps (P0) du projectile et parallèle à l'axe longitudinal (L) (figure 2A) à une position semi-déployée (figure 2B), par rotation de la voile (2) ou de l'ailette autour d'un axe (ZZ') perpendiculaire à l'axe longitudinal (L) du projectile (P) et une seconde phase de déploiement avec le passage de la voile (2) ou l'ailette de la position semi-déployée (figure 2B), dans laquelle elle est encore tangente au corps du projectile, à une position déployée où elle est perpendiculaire au corps du projectile (figure 2C), par rotation autour d'un axe (XX') parallèle à l'axe longitudinal (L) du projectile (P). Ledit

projectile (P) est caractérisé en ce que le dispositif (1) de déploiement des voilures (2) ou ailettes est configuré de manière à ce que la rotation d'une voile (2) ou d'une ailette autour de l'axe (XX') parallèle à l'axe longitudinal (L) du projectile (P) entraîne une denture qui engrène avec une roue dentée (14B) de synchronisation qui entraîne par engrenement la rotation de chaque autre voile (2) ou ailette autour de chaque axe (XX') parallèle à l'axe longitudinal (L) du projectile (P) pour synchroniser le déploiement des voilures ou ailettes dans la seconde phase.

Dans la suite de la description un certain nombre de pièces ou organes seront en un nombre N qui est égal au nombre de voilures (2) ou ailettes.

Le projectile (P) est, par exemple et de manière non limitative, un missile, un obus ou une roquette, dont le corps (P0) peut comprendre au moins trois ailettes (P1) de stabilisation fixées au niveau de la queue du corps (P0) dudit projectile (P) et/ou au moins trois ailettes (P2) de pilotage (ou ailette canard) fixées sur la pointe avant du corps (P0) du projectile (P), comme on peut l'observer par exemple sur la figure 1, et de dimensions réduites en comparaison aux dimensions des ailettes (P1) fixées au niveau de la queue du corps (P0) du projectile.

Le dispositif (1) de déploiement peut être fixé sur le corps (P0) du projectile (P) entre la queue et la pointe avant dudit projectile (P). De préférence le dispositif est fixé sur le corps (P0) du projectile de manière à ce que les voilures (2) ou ailettes du dispositif soient disposées en position médiane sur le corps du projectile (P) afin d'améliorer les caractéristiques de portance qui sont assurées par les voilures (2), comme par exemple les ailes d'un avion.

Les voilures (2) sont déployées au voisinage de l'apogée de la trajectoire balistique du projectile et leur portance permet d'accroître la portée de ce dernier.

Dans certains modes de réalisation, dans la première phase de déploiement, les voilures (2) ou ailettes du projectile (P) se déploient, de préférence, de l'arrière vers l'avant, en contresens de l'écoulement aérodynamique, l'axe de pivotement étant monté en amont de la voile (2) ou de l'ailette, dans le sens de l'écoulement aérodynamique, lorsque la voile (2) ou l'ailette est en position tangentielle au corps (P0) du projectile (figure 1).

Dans certains modes de réalisation, la première phase de déploiement de l'ensemble des voilures (2) ou ailettes est assurée par un unique moteur (M) de contrôle et de verrou indirectement relié à un système de détente comprenant un piston (12) de pression et au moins un ressort (16A, 16B) de compression, comme on peut l'observer par exemple sur les figures 3A, 3C et 3D, permettant ainsi d'alléger le mécanisme dans le projectile (P) tout en assurant une bonne stabilisation.

Dans le cas où les voilures ou ailettes du dispositif (1) se déploient en contresens de l'écoulement aérodynamique, il est nécessaire de fournir un effort pour contrer les contraintes aérodynamiques. Le piston de pression (12) et les ressorts de compression (16A, 16B) fournissent cet effort nécessaire pour réaliser la première phase de déploiement. Dans cette disposition des voilures ou ailettes, les contraintes aérodynamiques agissent comme un frein et réduisent ainsi les risques que la première phase de déploiement soit brusque et n'endommage le dispositif de déploiement, pouvant conduire ainsi à une déstabilisation du projectile le long de sa trajectoire.

Dans certains modes de réalisation, le piston (12) de pression permet d'initier le mouvement de rotation des voilures (2) dans la première phase de déploiement et comprend des moyens (121, 1221) de guidage permettant de guider ledit piston (12) au cours de son déplacement en translation,

indirectement engendré par le moteur (M) de contrôle et de verrou, le long de l'axe longitudinal (L) du projectile (P).

Dans certains modes de réalisation, le dispositif (1) comporte un corps (10) (figures 3B, 3C et 3D) comprenant sur sa partie externe au moins un logement (103) (figure 3B) pour recevoir au moins un moyen (11) [figure 5B] de synchronisation et une partie de la voilure (2) ou de l'ailette. Le corps (10) délimite une chambre centrale (CC) dans laquelle sont disposés le piston (12) de pression et au moins un moyen d'orientation (17,18) (figure 5A) et au moins un moyen de synchronisation (14B) des voilures (2) ou ailettes, la chambre centrale (CC) [figure 3C] étant comprise entre une chambre en amont par rapport au sens de l'écoulement aérodynamique et dite supérieure (CS) dans laquelle est disposé le moteur (M) contrôlant le déploiement et le verrou des voilures (2) et une chambre en aval par rapport au sens de l'écoulement aérodynamique et dite inférieure (CI), la chambre centrale (CC) et la chambre supérieure (CS) étant séparées par une paroi supérieure (PS), et la chambre centrale (CC) et la chambre inférieure (CI) par une paroi inférieure (PI) (voir figure 3C).

Dans certains modes de réalisation, la chambre centrale (CC) du corps (10) du dispositif (1) de déploiement comprend, également, au moins une colonne principale (15A), qui est centrée sur l'axe (L) du projectile et solidaire ici de la paroi inférieure (PI) et positionnée dans un alésage de la paroi supérieure (PS), autour de laquelle est enroulé un gros ressort (16A) de compression central. Inversement, la colonne centrale pourrait être solidaire de la paroi supérieure et positionnée dans un alésage de la paroi inférieure. Un nombre N de colonnes secondaires (15B), N étant égal au nombre de voilures (par exemple cinq, comme présenté sur les figures 2B), situées en périphérie autour de la colonne principale (15A), régulièrement réparties angulairement, et autour desquelles sont, également, enroulés de petits ressorts (16B) de compression, un disque (13) de verrou (figure 3A) comportant au moins le même nombre N de tenons (130) que de voilures et

au moins une roue dentée (14A) d'activation actionnée par le moteur (M) de contrôle, la roue dentée d'activation étant liée au disque (13) de verrou de manière à lui transmettre le mouvement de rotation pour permettre le déverrouillage des voilures (2) ou ailettes. Une partie du moteur (M), se trouvant dans la chambre centrale (CC), comprend un pignon (M1) engrenant la roue dentée (14A) d'activation, qui, fixée au disque (13) de verrou, va engendrer la rotation de ce dernier. L'autre partie (M0) du moteur (M) se trouve dans la chambre supérieure (CS), l'axe du moteur (M) est parallèle et en périphérie de l'axe longitudinal (L) du projectile (P).

10 Il est à noter que pour la clarté des figures en coupe partielle, certains des éléments ne sont pas toujours représentés. En particulier, on voit sur la figure 3A, représentant le piston de pression (12), que les tiges (1220) fixées aux butées (122) ne sont pas toutes représentées. Il en est de même pour ces éléments sur les figures 3C, 3D, 5C, 5D et 5E.

15 Dans certains modes de réalisation, les moyens (121, 1221) de guidage comprennent, de préférence, au moins un disque (121) de guidage fixé à l'arrière du corps (120) du piston (figures 4A, 4B) et au moins le même nombre N d'anneaux (1221) de guidage. Le disque (121) coulisse dans un alésage du corps (10) [voir les figures 3C et 3D]. Les anneaux (1221) 20 coulisent le long des colonnes secondaires (15B), fixées au corps (10), par exemple par vissage.

Dans certains modes de réalisation, le piston (12) de pression (figures 4A, 4B) comprend également au moins le même nombre N de rainures (1201) destinées à venir se mettre en face des tenons (130) du disque (13) de verrou, lorsque ce dernier pivote, les rainures (1201) étant aptes à 25 recevoir lesdits tenons (130). Le piston (12) comprend le même nombre N de butées (122) sur lesquelles sont fixées des tiges (1220). Comme on le voit à la figure 4A, les rainures (1201) comportent des lumières (1202) car, elles débouchent dans la cavité (1200) au-delà d'une paroi avant (1203) recevant 30 l'appui du gros ressort (16A).

Chaque tige (1220) porte à son extrémité un anneau (1221) de guidage qui est configuré pour recevoir une colonne secondaire (15B). Chaque colonne secondaire (15B) reçoit un petit ressort (16B) qui est situé entre une portion interne du corps (10) au voisinage de la paroi inférieure (PI) et l'anneau (1221), comme représenté par exemple sur les figures 3C et 3D. Le piston (12) comporte une cavité axiale (1200) centrée sur l'axe (L) du projectile et configurée pour recevoir la colonne principale (15A) et une partie du gros ressort (16A) de compression central (figure 3C). Le gros ressort (16A) est disposé entre et la paroi inférieure (PI) et la paroi avant (1203) du piston (figures 4A et 5B) voisine du débouché des rainures (1201) ( voir figure 3D).

A l'état verrouillé, le gros ressort (16A) pousse le piston (12) en butée contre les tenons (130). Lorsque le moteur de contrôle (M) est activé au cours du vol, le disque (13) de verrou subit une rotation. Les tenons (130) sont alors positionnés en regard des rainures (1201). Ce positionnement des tenons (130) permet de déverrouiller le piston (12) de pression dont le corps (120) coulisse le long de la colonne principale et les anneaux de guidage (1221) le long des colonnes secondaires (15B), de la paroi inférieure (PI) vers la paroi supérieure (PS) du dispositif (1), sous l'action des ressorts de compression. Le déplacement en translation du piston (12) est stoppé lorsque l'extrémité du corps dudit piston (12) vient en butée sur la paroi supérieure (PS) du dispositif (1). Les tenons (130) du disque (13) de verrou sont alors en butée sur des surfaces comprises dans les rainures du piston (12).

Les moyens de guidage (121, 1221) permettent d'éviter que l'axe longitudinal du piston (12) oscille autour de l'axe longitudinal (L) du projectile lors du mouvement de translation dudit piston (12), auquel cas un décalage angulaire pourrait se produire et les cames (17) ne se trouveraient plus en face des butées (122) du piston. Ceci conduirait à un non déploiement ou à

un déploiement partiel de la voilure 2, entraînant ainsi une déstabilisation du projectile (P).

Dans certains modes de réalisation, les moyens (17,18) d'orientation  
5 (figures 5A, 5B, 5C et 5D) comprennent, de préférence, au moins le même nombre N de taquets (18) fendus. Chaque taquet (18) comporte une rainure (180) apte à recevoir un tenon (21) situé à l'extrémité d'une tige (20) solidaire d'une voilure (2) ou ailette. Chaque taquet (18), solidaire d'une came (17), se loge dans un perçage radial (104) du corps (10) [voir les figures 3D et 5A,  
10 par exemple], une tête élargie du taquet (18) se positionnant contre un lamage de ce perçage (104).

Le tenon (21) de la tige (20) de la voilure ou de l'ailette est configuré pour s'insérer dans la rainure (180) du taquet (18) de manière à ce le mouvement du taquet (18) entraîne celui la tige (20) et donc de la voilure (2)  
15 ou ailette lors de la première phase de déploiement.

Dans certains modes de réalisation, les moyens (14B, 11) de synchronisation du déploiement des voilures (2) comprennent, de préférence, au moins une roue dentée (14B) de synchronisation (figures 5B, 5E) disposée dans une rainure circulaire (105) coaxiale à la chambre  
20 centrale (CC) et fermée par la paroi inférieure (PI) (voir figure 3B), et le même nombre N de pivots (11), égal au nombre de voilures (2) (figure 5B). Chaque pivot (11) est compris dans le logement (103) de la partie externe du corps (10) du dispositif (1) et comporte une cavité (111) apte à  
25 recevoir la tige (20) d'une voilure (2), et un pignon (110) monté à l'une de ses extrémités, ledit pignon venant s'engrener sur la roue dentée (14B) de synchronisation (figure 5B).



Conformément à l'invention, la première phase de déploiement résulte du déplacement en translation du piston (12) de pression le long de l'axe longitudinal (L) du projectile (P) en direction de la paroi supérieure (PS) séparant les chambres centrale (CC) et supérieure (CS) du corps (10) du dispositif (1), ce déplacement entraînant la rotation des cames (17) autour des axes (ZZ') perpendiculaire à l'axe longitudinal (L) du projectile (P).

Le mouvement de translation du piston (12) est déclenché par la mise en route du moteur (M) de contrôle et de verrou qui fait tourner le verrou (13) et positionne les tenons (130) en regard des rainures (1201) du piston, ce qui libère le piston (12) qui peut se déplacer poussé par les ressorts (16A) et (16B). Le ressort (16A) de compression central et des petits ressorts (16B) passent d'un état comprimé à un état détendu entraînant ainsi le déplacement du piston (12) de pression vers la paroi supérieure (PS).

Comme représenté sur la figure (4B), le piston (12) comporte N butées (122), chacune venant en liaison d'appui ponctuel avec une came (17) [voir les figures 5A, 5C et 5D]. Le déplacement du piston (12) actionne donc la rotation des cames (17) (voir figure 5D) de manière à permettre le passage de chaque voilure (2) d'une position tangentielle au corps (P0) du projectile (P) et parallèle à l'axe longitudinal (L) à une position semi-déployée et tangente au corps (P0) du projectile (P).

En position de verrou, les ressorts de compression (16B) sont comprimés, comme représenté sur la figure 3C par exemple, au moins une butée (122) du piston de pression (12) étant en contact avec une came (17).

La mise en marche du moteur (M) entraîne le déverrouillage du piston (12) et des ressorts de compression (16A, 16B) qui s'allongent le long des colonnes principale et secondaires (15A, 15B), permettant au piston (12) de se déplacer le long de la colonne principale.

La butée (122) du piston (12) de pression en contact avec la came engendre, alors, la rotation de celle-ci autour d'un axe (ZZ') perpendiculaire à

l'axe (L) longitudinal du projectile (P). Le taquet (18), lié à la came (17) et comportant l'extrémité de la tige (20) de la voilure (2) ou de l'ailette, entraîne à son tour la rotation de ladite voilure ou ailette, la faisant passer d'une position tangentielle au corps (P0) du projectile (P) et parallèle à l'axe longitudinal (L) à une position semi-déployée et tangente au corps (P0) du projectile (P) (figure 5D).

Dans certains modes de réalisation, le dispositif comporte au moins un moyen de fixation permettant d'empêcher la rotation en continu d'au moins une voilure (2) ou ailette autour de l'axe de rotation (ZZ') de la première phase de déploiement une fois la seconde phase de déploiement engagée.

Ainsi, lorsque les voilures (2) ou ailettes sont en position semi-déployée (figure 5A), chaque came (17) vient en butée sur un tenon (130) du disque (13) de verrou et se trouve ainsi comprise entre une butée (122) du piston (12) de pression et un tenon (130) du disque (13) de verrou. Ce pincement empêche ainsi la rotation de la came (17) ainsi que du taquet (18) autour de l'axe (ZZ') perpendiculaire à l'axe (L) longitudinal du projectile (P). Le tenon (21) solidaire de la tige (20) étant engagé dans la rainure (180) du taquet (18), la tige (20) de la voilure (2) ne peut donc pas tourner autour de l'axe (ZZ') perpendiculaire à l'axe (L) longitudinal du projectile (P) lorsque la voilure est en position semi-déployée.

Dans certains modes de réalisation, la seconde phase de déploiement est assurée par le mouvement de rotation, autour d'un axe (XX') parallèle à l'axe longitudinal (L) du projectile (P), d'au moins un pivot (11) compris dans au moins un logement (103) de la surface externe du corps (10) du dispositif (1) de déploiement. Lors de la rotation de la voilure (2) ou de l'ailette autour de l'axe (XX') parallèle à l'axe longitudinal (L) du projectile (P), le tenon (21) de la tige (20) de ladite voilure (2) ou ailette sort de la rainure (180) du taquet

(18), comme on peut par exemple l'observer sur la figure 5E, pour permettre à la voilure de tourner autour de l'axe (XX') parallèle à l'axe (L) longitudinal du projectile (L).

Par ailleurs, au moins une rainure (106) [figure 6B], usinée dans le corps (10) du dispositif (1), peut recevoir le tenon (21) de la tige (20) lorsque ce-dernier sort de la rainure (180) du taquet (18) au cours de la seconde phase de déploiement de la voilure. Une telle disposition empêche la tige (20) de la voilure (2) ou ailette de tourner autour de l'axe (ZZ') perpendiculaire à l'axe (L) longitudinal du projectile (P) au cours de la seconde phase de déploiement.

Dans certains modes de réalisation, le pivot (11) est maintenu, de préférence, dans le logement (103) de la surface externe du corps (10) du dispositif (1) de déploiement par une bride (102A) avant située à l'extrémité avant du pivot (11) en direction de la paroi supérieure (PS) et par une bride (102B) arrière (figure 5B) située à l'extrémité arrière du pivot (11) qui comporte au moins un pignon (110) et en direction de la paroi inférieure (PI). Les brides (102A, 102B) sont pourvues de rainures à profil cylindrique qui coiffent le pivot (11) et guident le mouvement de rotation du pivot (11).

La rotation du pivot (11) entraîne la rotation d'un pignon (110) ou denture d'entraînement de la roue dentée (14B) de synchronisation. Lors de la rotation du pivot (11) entraînant la rotation de la voilure (2) ou ailette, le pignon (110) fixé à une des extrémités du pivot (11) tourne également à la même vitesse que ce dernier. Le pignon (110), étant lié à la roue dentée (14B) de synchronisation, va entraîner sa rotation. La roue dentée (14B) de synchronisation, par sa rotation, induit simultanément la rotation de chacun des autres pignons (110) avec lesquels elle est reliée. La rotation de chaque autre pignon entraîne la rotation du pivot (11) auquel il est associé et la rotation de chaque autre pivot permet la rotation de la voilure auquel il est

relié, permettant ainsi un déploiement synchronisée de toutes les voilures ou ailettes.

Dans certains modes de réalisation, comme représenté sur les figures 3B et 6A, le logement (103) compris dans la surface externe du corps (10) du dispositif (1) de déploiement comprend un profil formant un logement  
5 secondaire (1030) en forme de V. Ce logement secondaire (1030) est configuré pour recevoir une partie de la voile (2) ou ailette à l'issue de la phase déployée, lorsqu'une partie de la voile (2) vient se positionner dans ledit logement secondaire (1030).

10 Lors de sa rotation autour de l'axe (XX') parallèle à l'axe (L) longitudinal du projectile (P) dans la seconde phase de déploiement, la voile (2) ou ailette passe donc d'une position tangentielle au corps (P0) du projectile (P) à une position perpendiculaire au corps (P0) du projectile (P). Une partie de la voile (2) ou l'ailette vient, alors, en butée contre la paroi du  
15 logement secondaire (1030) en forme de V, de manière à maintenir fixe la position de la voile (2) ou l'ailette en phase déployée (figure 6B).

Dans certains modes de réalisation, le mouvement dans la seconde phase de déploiement est activé par la résultante des forces aérodynamiques s'exerçant sur les voilures (2) en position semi-déployée.

20

La présente demande décrit diverses caractéristiques techniques et avantages en référence aux figures et/ou à divers modes de réalisation. L'homme de métier comprendra que les caractéristiques techniques d'un mode de réalisation donné peuvent en fait être combinées avec des  
25 caractéristiques d'un autre mode de réalisation à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné ou qu'il ne soit évident que ces caractéristiques sont incompatibles ou que la combinaison ne fournisse pas une solution à au moins un des problèmes techniques mentionnés dans la présente demande. De plus, les caractéristiques techniques décrites dans un mode de

réalisation donné peuvent être isolées des autres caractéristiques de ce mode à moins que l'inverse ne soit explicitement mentionné.

Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses  
5 autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, mais peuvent être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes, et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

## REVENDEICATIONS

1. Projectile (P) comportant un corps (P0) possédant un axe longitudinal (L) et une portion intermédiaire comprenant un dispositif (1) de déploiement de voilures ou ailettes comportant un nombre N, égal au moins à 3, de voilures (2) ou ailettes aptes à être déployées, le processus de déploiement comprenant au moins deux phases, une première phase de déploiement où chaque voileure (2) ou ailette passe d'une position tangentielle au corps (P0) du projectile et parallèle à l'axe longitudinal (L) à une position semi-déployée, par rotation de la voileure (2) ou de l'ailette autour d'un axe (ZZ') perpendiculaire à l'axe longitudinal (L) du projectile (P) et une seconde phase de déploiement avec le passage de chaque voileure (2) ou ailette de la position semi-déployée, dans laquelle elle est encore tangente au corps du projectile, à une position déployée où elle est perpendiculaire au corps du projectile, par rotation autour d'un axe (XX') parallèle à l'axe longitudinal (L) du projectile (P), ledit projectile (P) étant caractérisé en ce que le dispositif (1) de déploiement des voilures (2) ou ailettes est configuré de manière à ce que la rotation d'une voileure (2) ou d'une ailette autour de l'axe (XX') parallèle à l'axe longitudinal (L) du projectile (P) entraîne une denture qui engrène avec une roue dentée (14B) de synchronisation qui entraîne par engrènement la rotation de chaque autre voileure (2) ou ailette autour de chaque axe (XX') parallèle à l'axe longitudinal (L) pour synchroniser le déploiement des voilures ou ailettes dans la seconde phase.

2. Projectile (P) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les voilures (2) ou ailettes sont disposées en position médiane sur le corps du projectile (P) afin d'améliorer les caractéristiques de vol du projectile (P).

3. Projectile (P) selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que, dans la première phase de déploiement, les voilures (2) ou

aillettes du projectile (P) se déploient de l'arrière vers l'avant, en contresens de l'écoulement aérodynamique, l'axe de pivotement étant monté en amont de la voilure (2) ou de l'aillette dans le sens de l'écoulement aérodynamique, lorsque la voilure (2) ou l'aillette est en position tangentielle au corps (P0) du projectile.

4. Projectile (P) selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la première phase de déploiement de l'ensemble des voilures (2) ou ailettes est assurée par un unique moteur (M) de contrôle et de verrou, indirectement relié à un système de détente comprenant un piston (12) de pression et au moins un ressort (16A, 16B) de compression, permettant ainsi d'alléger le mécanisme dans le projectile (P) tout en assurant une bonne stabilisation.

5. Projectile (P) selon la revendication 4, caractérisé en ce que le piston (12) de pression permet d'initier le mouvement de rotation des voilures (2) dans la première phase de déploiement et comprend des moyens (121, 1221) de guidage permettant de guider ledit piston (12) au cours de son déplacement translationnel, indirectement engendré par le moteur (M) de contrôle et de verrou, le long de l'axe longitudinal (L) du projectile (P).

6. Projectile (P) selon les revendications 4 à 5, caractérisé en ce que le dispositif (1) comporte un corps (10) comprenant sur sa partie externe au moins un logement (103) pour recevoir au moins un moyen (11) de synchronisation et une partie de la voilure (2) ou de l'aillette, une chambre centrale (CC) dans laquelle sont disposés le piston (12) de pression et au moins un moyen d'orientation (17,18) et un moyen de synchronisation (14B) des voilures (2) ou ailettes, la chambre centrale (CC) étant comprise entre une chambre en amont par rapport au sens de l'écoulement aérodynamique et dite supérieure (CS) dans laquelle est disposé le moteur (M) contrôlant le déploiement et le verrou des voilures (2) et une chambre en aval par rapport au sens de l'écoulement

aérodynamique et dite inférieure (CI), la chambre centrale (CC) et la chambre supérieure (CS) étant séparées par une paroi supérieure (PS), et la chambre centrale (CC) et la chambre inférieure (CI) par une paroi inférieure (PI).

5           7. Projectile (P) selon la revendication 6, caractérisé en ce que la chambre centrale (CC) du corps (10) du dispositif (1) de déploiement comprend, également, au moins une colonne principale (15A), centrée sur l'axe (L) du projectile et solidaire d'au moins une des parois inférieure (PI) ou supérieure (PS), autour de laquelle est enroulé un gros  
10           ressort (16A) de compression central, au moins le même nombre N de colonnes secondaires (15B) situées en périphérie autour de la colonne principale (15A) et autour desquelles sont également enroulés de petits ressorts (16B) de compression, un disque (13) de verrou comportant au moins le même nombre N de tenons (130) et au moins une roue dentée  
15           (14A) d'activation actionnée par le moteur (M) de contrôle, la roue dentée d'activation étant liée au disque (13) de verrou de manière à lui transmettre le mouvement de rotation pour permettre le déverrouillage des voilures (2).

20           8. Projectile (P) selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens (121,1221) de guidage comprennent au moins un disque (121) de guidage fixé à l'arrière du corps (120) du piston (12) et au moins le même nombre N d'anneaux (1221) de guidage.

25           9. Projectile (P) selon la combinaison des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que le piston (12) de pression comprend également au moins le même nombre N de rainures (1201) venant se mettre en face des tenons (130) du disque (13) de verrou lorsque ce dernier pivote, les rainures (1201) étant aptes à recevoir lesdits tenons (130), au moins le même nombre N de butées (122) sur lesquelles sont fixées des tiges (1220), chaque tige (1220) ayant à son extrémité un anneau (1221) de  
30           guidage configuré pour recevoir une colonne secondaire (15B) de



manière à ce que le petit ressort (16B) soit situé entre une portion interne du corps (10) au voisinage de la paroi inférieure (PI) et l'anneau (1221), et au moins une cavité axiale (1200) centrée sur l'axe (L) du projectile et configurée pour recevoir la colonne principale (15A) et une  
5 partie du gros ressort (16A) de compression central.

10. Projectile (P) selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens (17,18) d'orientation comprennent au moins le même nombre N de taquets (18) fendus, chaque taquet comportant une rainure (180) apte à recevoir une tige (20) solidaire d'une voilure (2) ou ailette  
10 comprenant un tenon (21) à son extrémité, et au moins le même nombre de cames (17), chaque came (17) étant solidaire d'un taquet (18).

11. Projectile (P) selon une des revendications 6 à 10, caractérisé en ce que les moyens (14B, 11) de synchronisation du déploiement des voilures (2) comprennent la roue dentée (14B) de synchronisation  
15 disposée dans une rainure circulaire (105) coaxiale à la chambre centrale (CC), et le même nombre N de pivots (11) égal au nombre de voilures (2), chaque pivot (11) étant compris dans le logement (103) de la partie externe du corps (10) du dispositif (1) et comportant une cavité (111) apte à recevoir la tige (20) d'une voilure (2), et un pignon (110)  
20 monté à l'une de ses extrémités, ledit pignon venant s'engrener sur la roue dentée (14B) de synchronisation.

12. Projectile (P) selon une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un moyen de fixation permettant d'empêcher la rotation en continu d'au moins une voilure (2) ou ailette autour de  
25 l'axe de rotation (ZZ') de la première phase de déploiement une fois la seconde phase de déploiement engagée.

13. Projectile (P) selon une des revendications 6 à 12, caractérisé en ce que le pivot (11) est maintenu dans le logement (103) de la surface

5 externe du corps (10) du dispositif (1) de déploiement par une bride (102A) avant située à l'extrémité avant du pivot (11) en direction de la paroi supérieure (PS) et par une bride (102B) arrière située à l'extrémité arrière du pivot (11) comprenant au moins un pignon (110) et en direction de la paroi inférieure (PI), les brides (102A, 102B) étant pourvues de rainures à profil cylindrique coiffant le pivot (11) et guidant le mouvement de rotation dudit pivot (11).

10 14. Projectile (P) selon une des revendications 6 à 13, caractérisé en ce que le logement (103) compris dans la surface externe du corps (10) du dispositif (1) de déploiement comprend un profil formant un logement secondaire (1030) en forme de V, configuré pour recevoir une partie de la voilure (2) ou ailette à l'issue de la phase déployée, ladite phase déployée consistant au positionnement d'une partie de la voilure (2) dans ledit logement secondaire (1030).

15

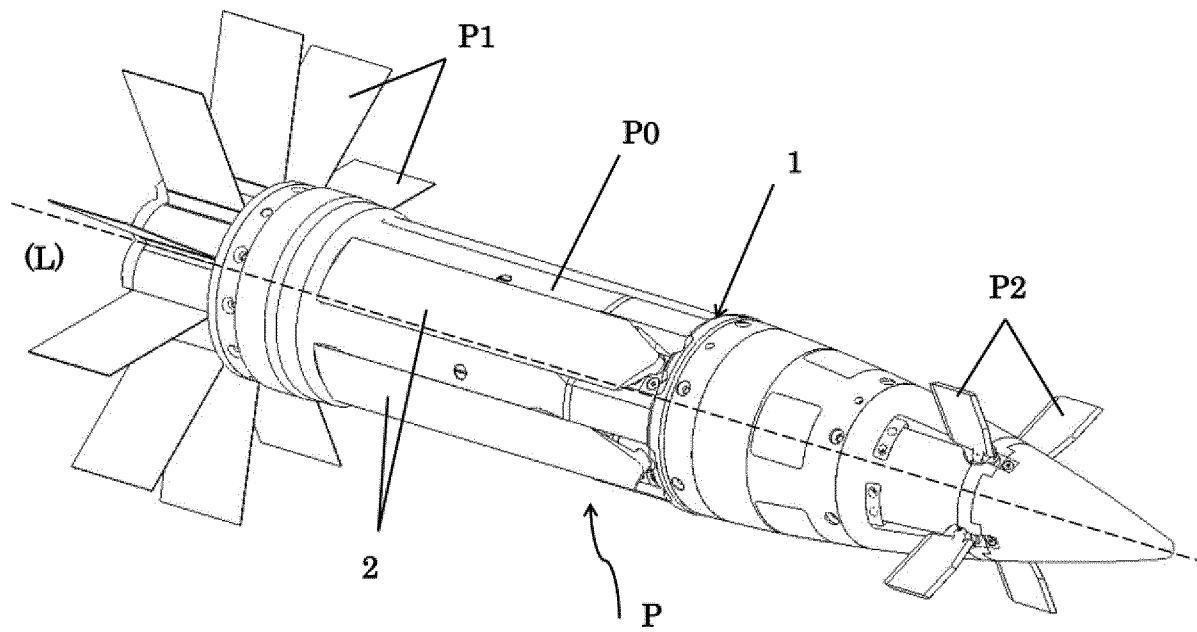


Figure 1

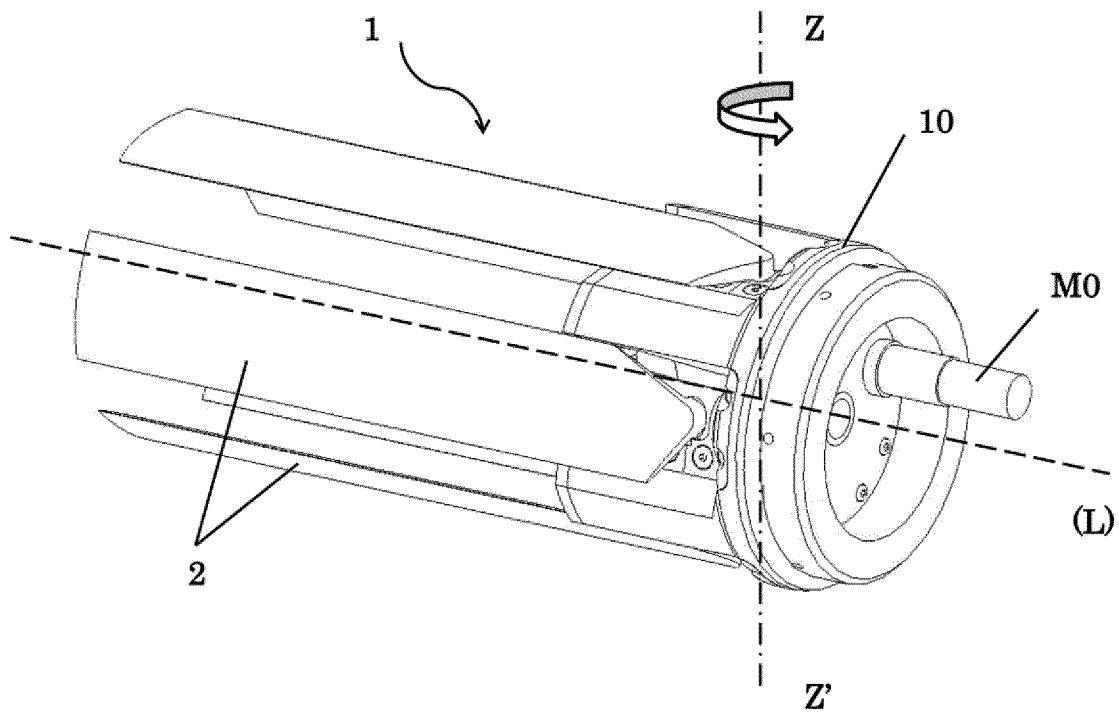


Figure 2A

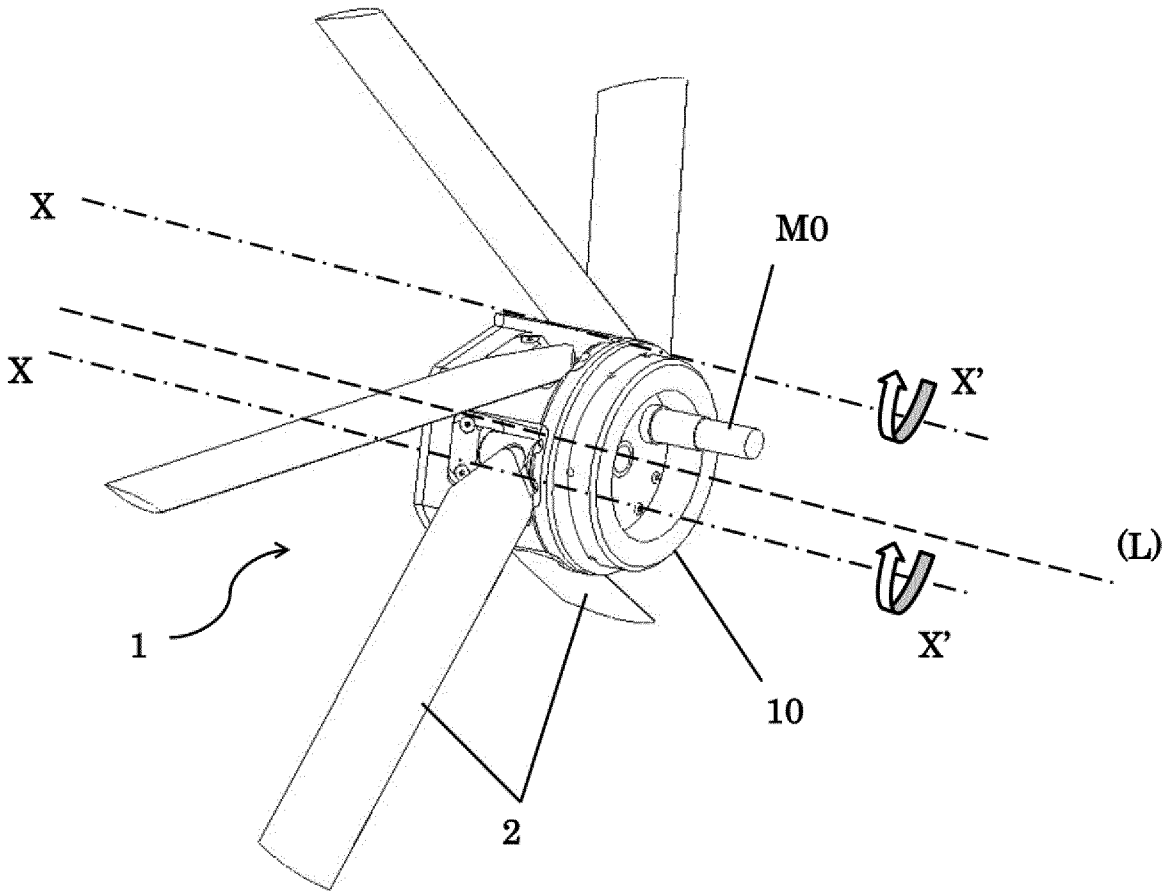
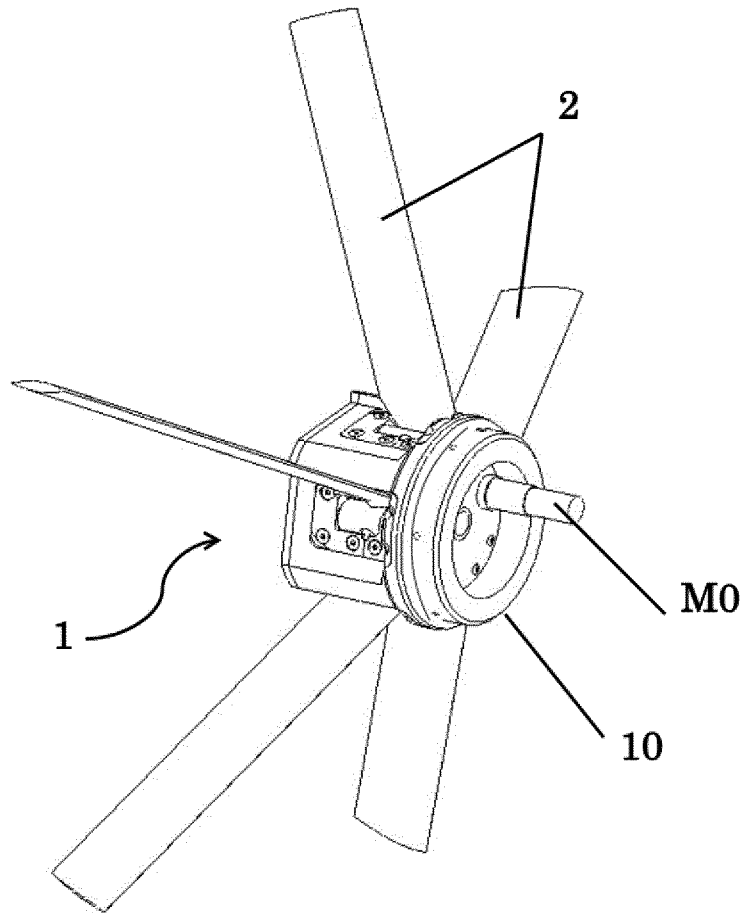


Figure 2B

**Figure 2C**

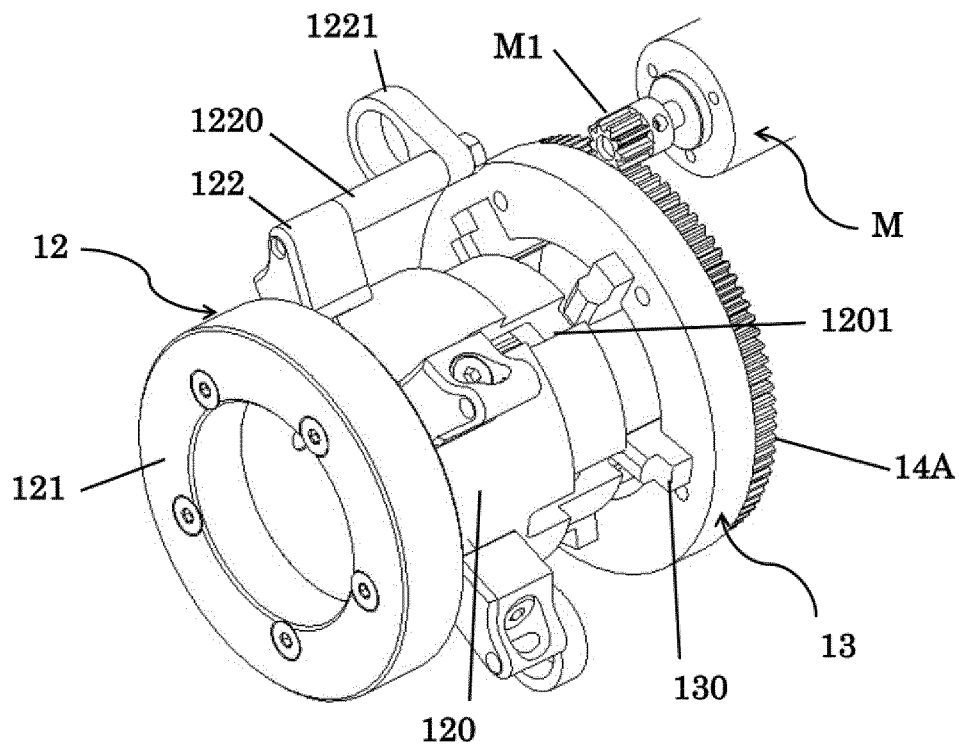


Figure 3A

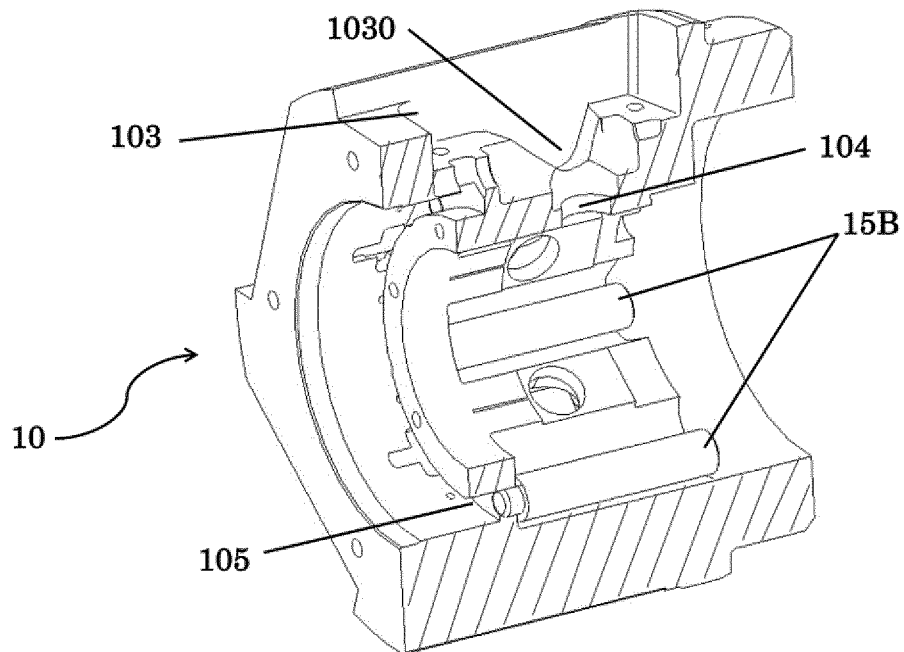


Figure 3B

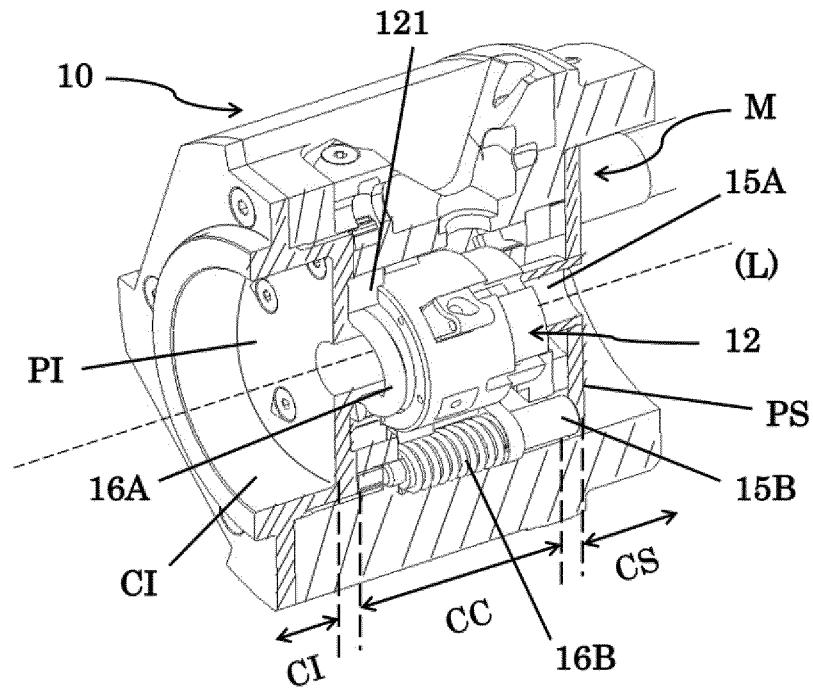


Figure 3C

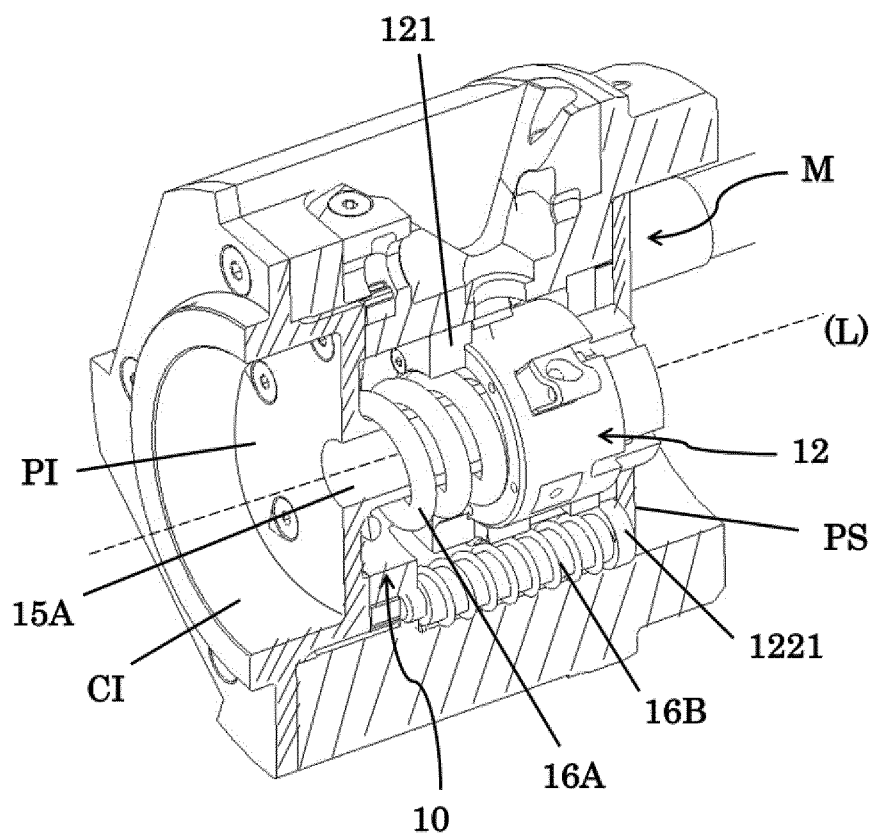


Figure 3D

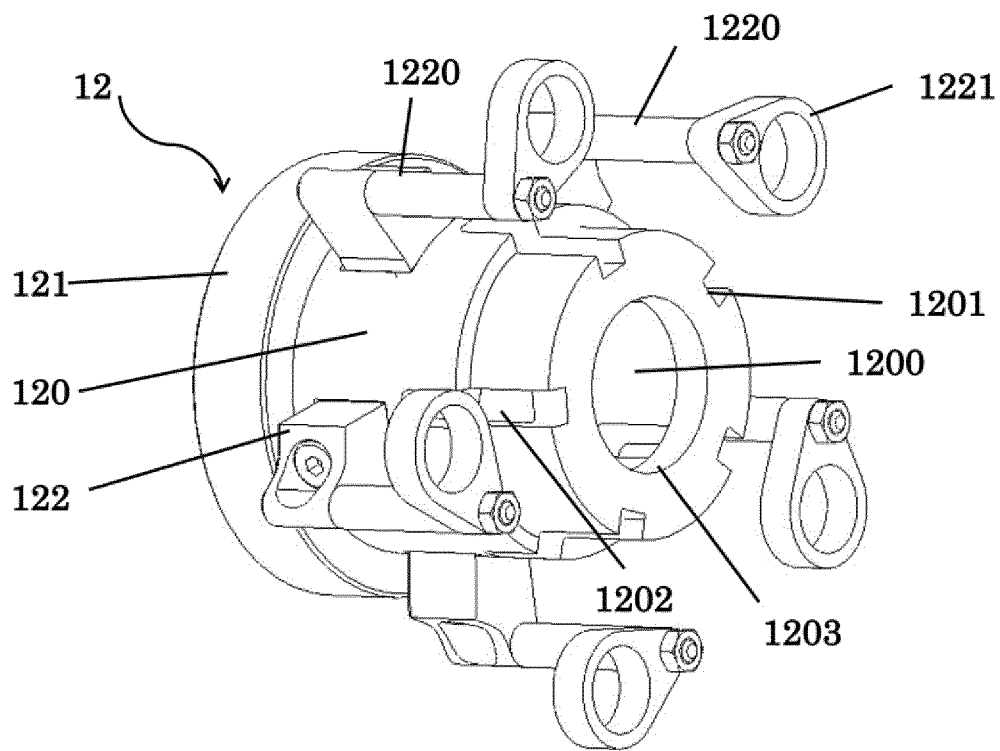


Figure 4A

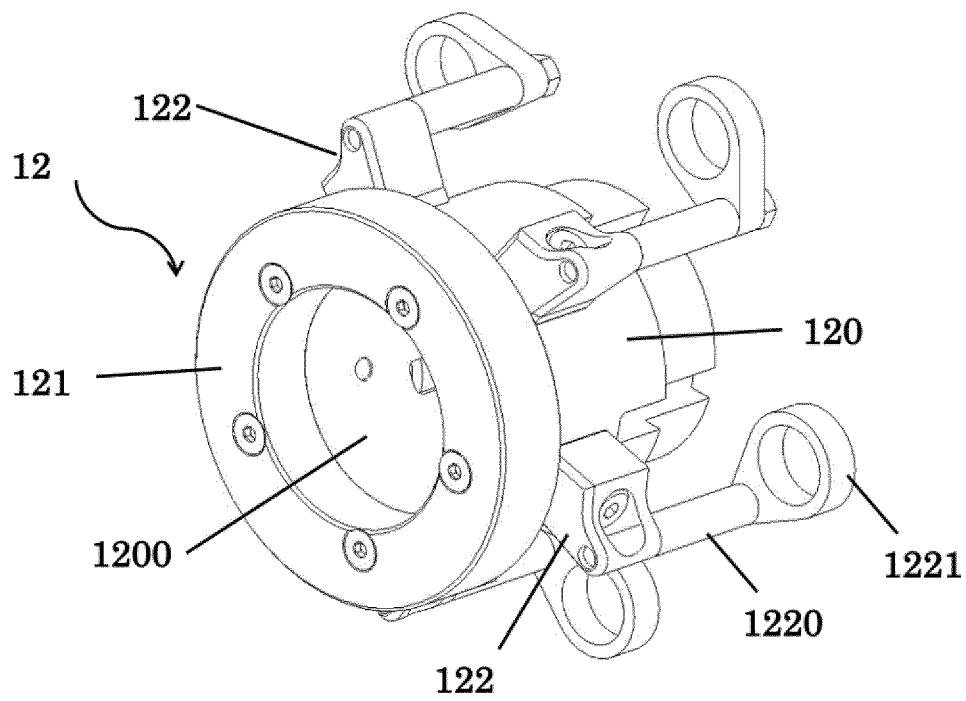


Figure 4B



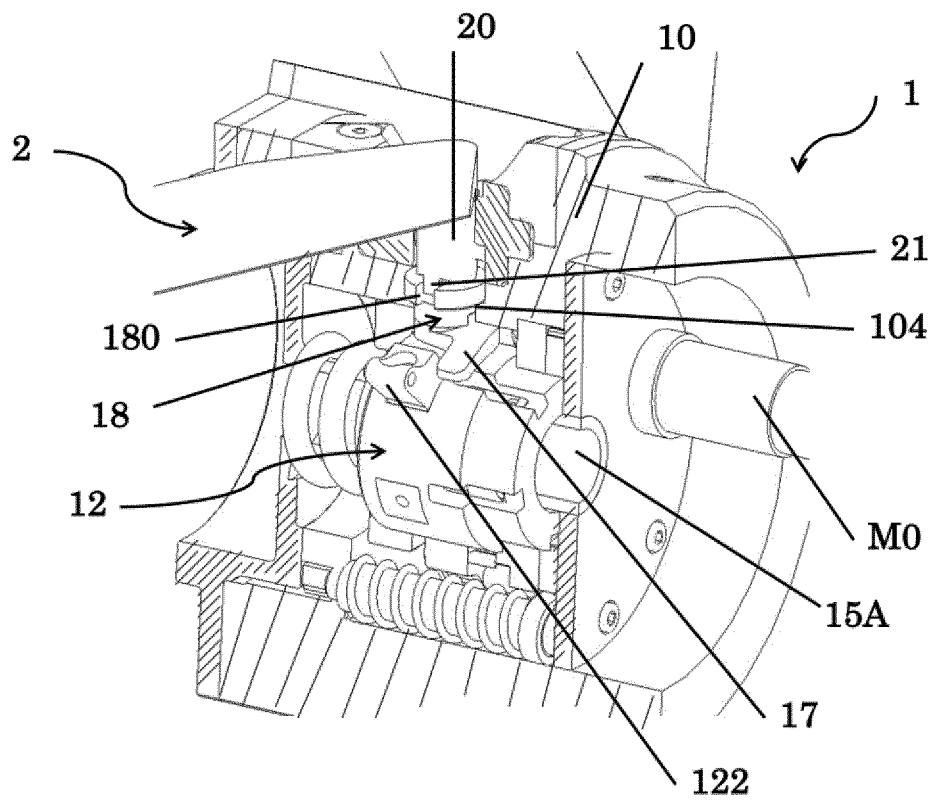


Figure 5A

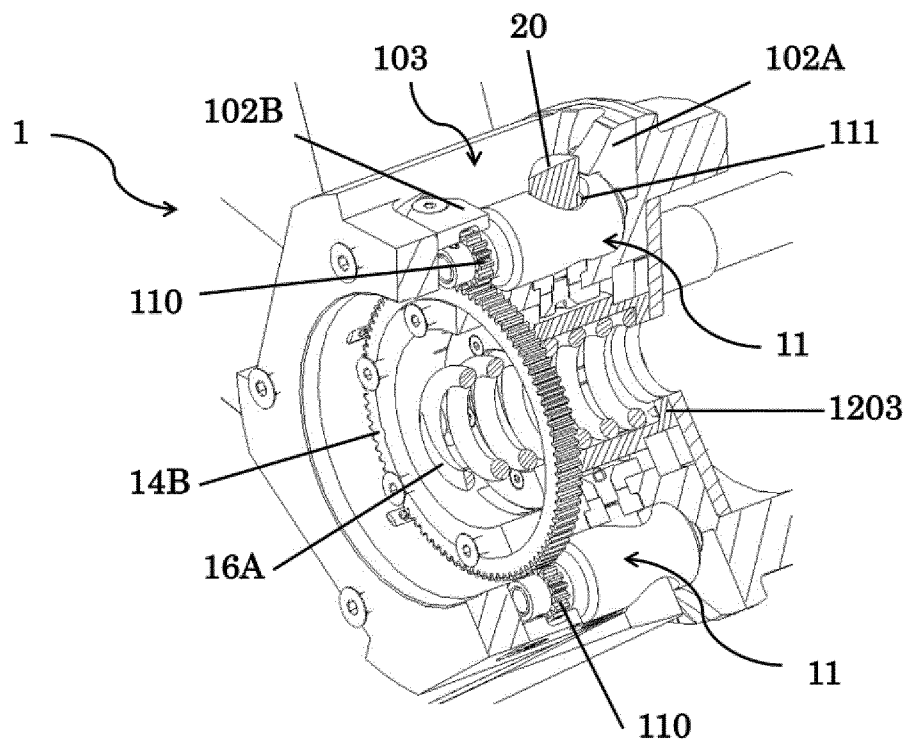


Figure 5B

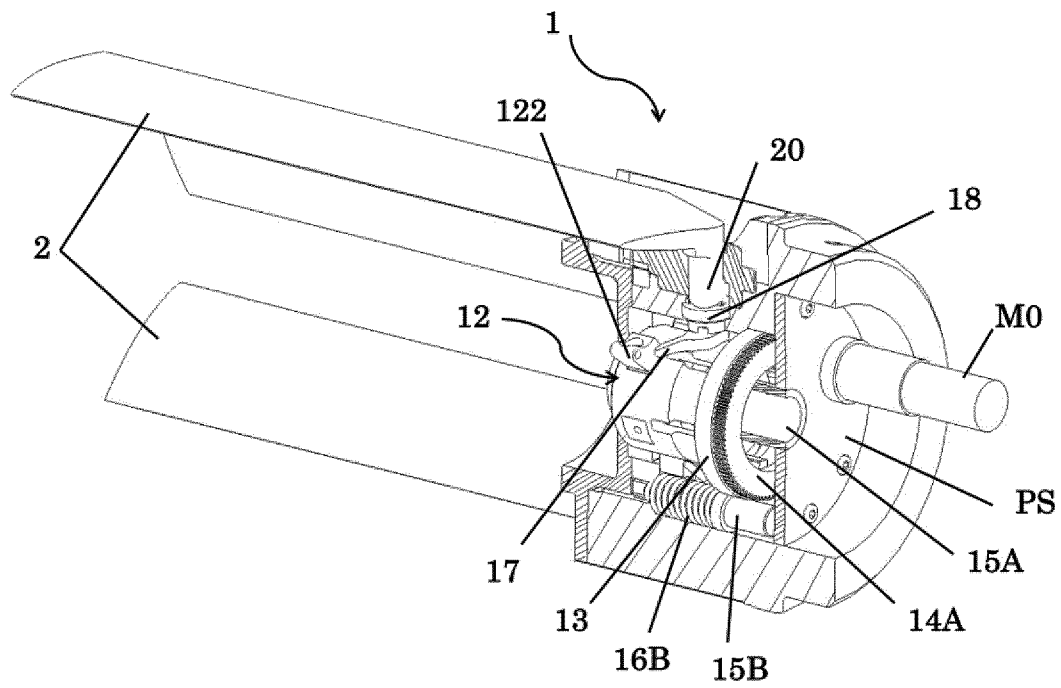


Figure 5C

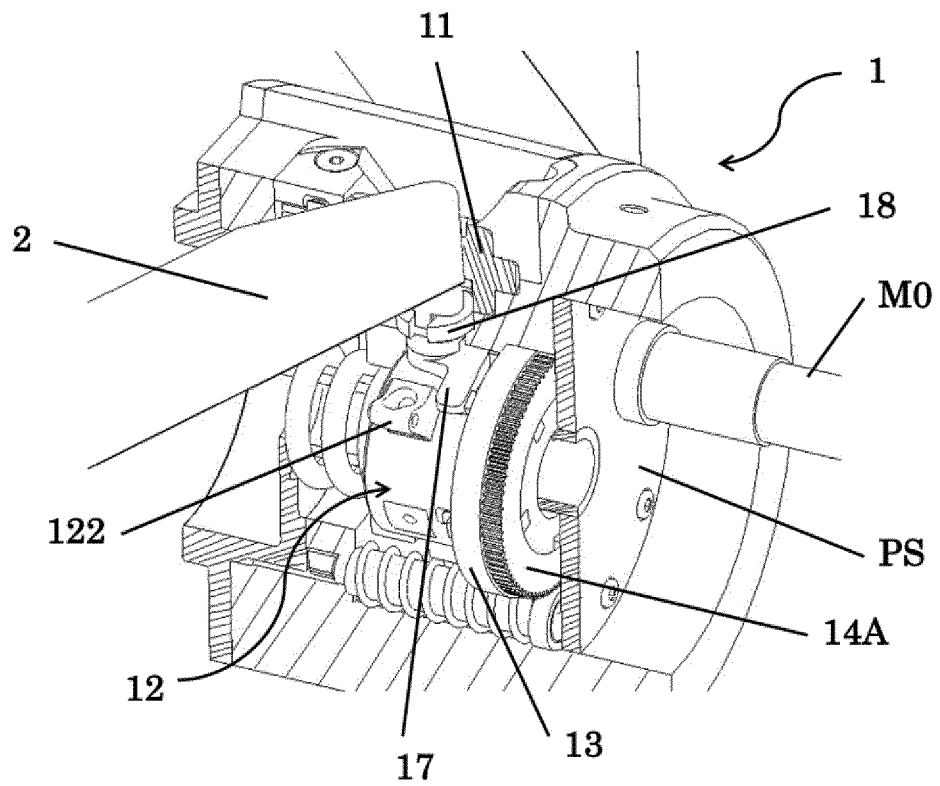


Figure 5D

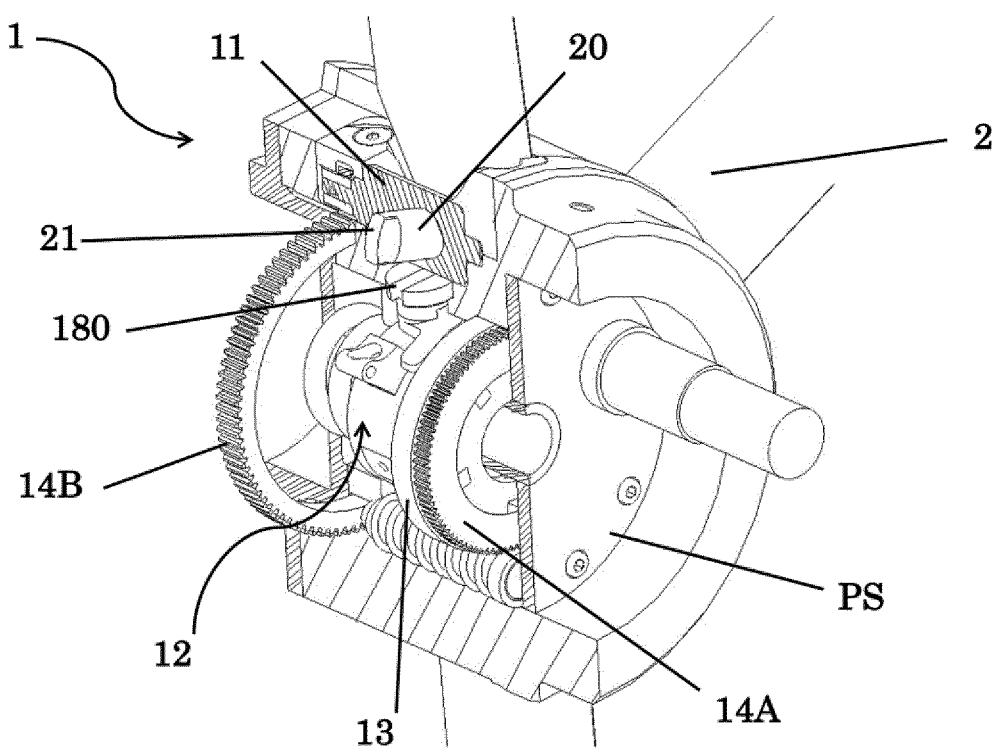


Figure 5E

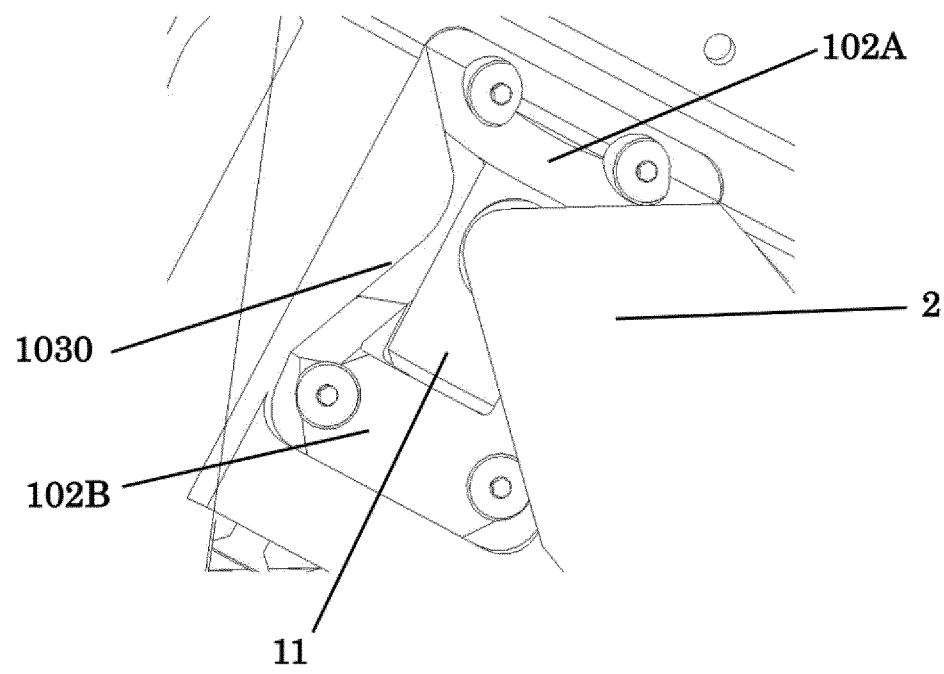


Figure 6A

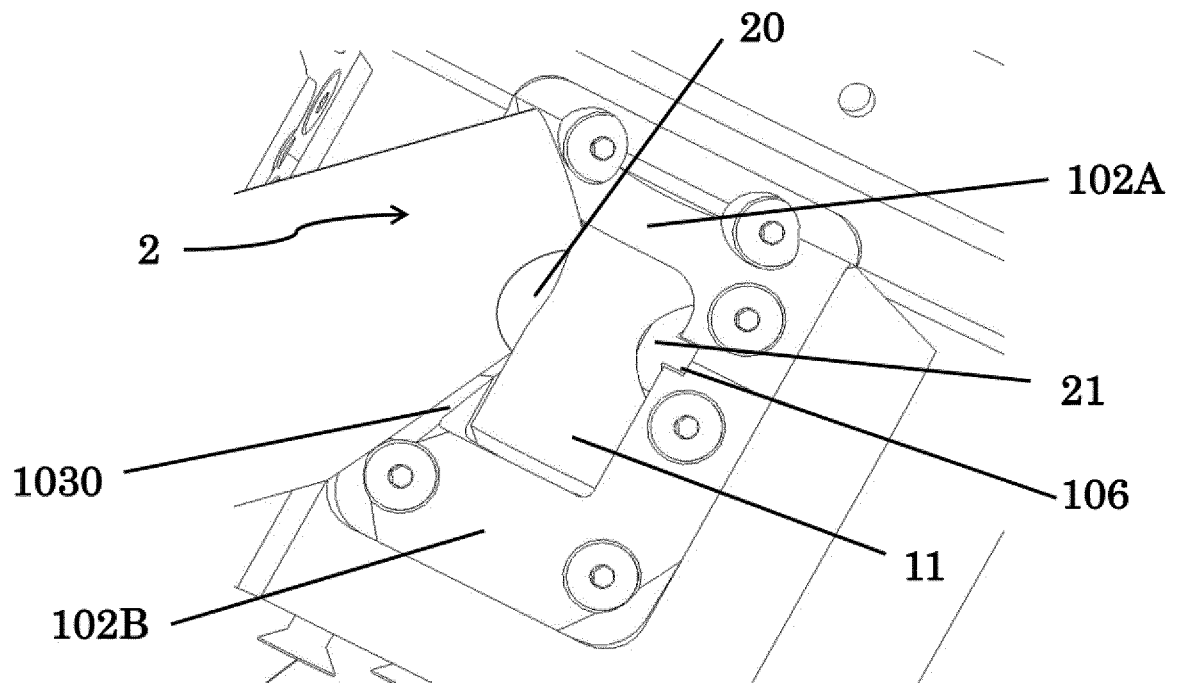


Figure 6B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/068092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F42B10/14 F42B10/02  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F42B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EP0-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | EP 0 318 359 A1 (FRANCE ETAT [FR])<br>31 May 1989 (1989-05-31)<br>cited in the application<br>abstract<br>column 5, line 12 - column 6, line 7<br>figures<br>Déploiement en deux phase.<br>----- | 1-14                  |
| A         | EP 2 354 755 A1 (NEXTER MUNITIONS [FR])<br>10 August 2011 (2011-08-10)<br>abstract<br>paragraphs [0009], [0024], [0025]<br>figures<br>Déploiement simultané<br>-----<br>-/--                     | 1-14                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 August 2017

Date of mailing of the international search report

04/09/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vermander, Wim

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/068092

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                                                                                        |                       |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                     | Relevant to claim No. |
| A                                                    | US 8 921 749 B1 (SCOTT AARON M [US])<br>30 December 2014 (2014-12-30)<br>abstract<br>column 5, line 13 - column 6, line 6<br>figures<br>Control actuation system for missile.<br>----- | 1-14                  |
| A                                                    | EP 2 620 738 A1 (TDA ARMEMENTS SAS [FR])<br>31 July 2013 (2013-07-31)<br>abstract<br>figures<br>Verrouillage des gouvernes<br>-----                                                    | 1-14                  |
| A                                                    | WO 02/079716 A1 (BOFORS DEFENCE AB [SE];<br>JOHNSSON STIG [SE])<br>10 October 2002 (2002-10-10)<br>abstract<br>claim 1<br>figures<br>wrap-around fins<br>-----                         | 1-14                  |
| A                                                    | US 2013/032659 A1 (CASTOR MATTHEW B [US]<br>ET AL) 7 February 2013 (2013-02-07)<br>abstract<br>paragraphs [0032] - [0035]<br>figures<br>Engrénage<br>-----                             | 1-14                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/068092

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date      |
|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------|
| EP 0318359                                | A1                  | 31-05-1989                  | CA 1333027 C 15-11-1994  |
|                                           |                     | DE 3872181 D1 23-07-1992    |                          |
|                                           |                     | DE 3872181 T2 17-12-1992    |                          |
|                                           |                     | EP 0318359 A1 31-05-1989    |                          |
|                                           |                     | ES 2032045 T3 01-01-1993    |                          |
|                                           |                     | FR 2623898 A1 02-06-1989    |                          |
|                                           |                     | TR 23598 A 24-04-1990       |                          |
|                                           |                     | US 5108051 A 28-04-1992     |                          |
| EP 2354755                                | A1                  | 10-08-2011                  | EP 2354755 A1 10-08-2011 |
|                                           |                     | ES 2398733 T3 21-03-2013    |                          |
|                                           |                     | FR 2955653 A1 29-07-2011    |                          |
|                                           |                     | US 2011180655 A1 28-07-2011 |                          |
| US 8921749                                | B1                  | 30-12-2014                  | NONE                     |
| EP 2620738                                | A1                  | 31-07-2013                  | EP 2620738 A1 31-07-2013 |
|                                           |                     | FR 2986319 A1 02-08-2013    |                          |
|                                           |                     | IL 224406 A 30-11-2016      |                          |
|                                           |                     | US 2013193265 A1 01-08-2013 |                          |
| WO 02079716                               | A1                  | 10-10-2002                  | CA 2441277 A1 10-10-2002 |
|                                           |                     | EP 1370824 A1 17-12-2003    |                          |
|                                           |                     | IL 157972 A 20-07-2009      |                          |
|                                           |                     | IL 181105 A 20-07-2009      |                          |
|                                           |                     | NO 20034174 A 10-11-2003    |                          |
|                                           |                     | US 2005229806 A1 20-10-2005 |                          |
|                                           |                     | US 2007114323 A1 24-05-2007 |                          |
|                                           |                     | WO 02079716 A1 10-10-2002   |                          |
|                                           |                     | ZA 200306817 B 01-09-2004   |                          |
| US 2013032659                             | A1                  | 07-02-2013                  | NONE                     |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/068092

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. F42B10/14 F42B10/02<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>F42B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)<br>EPO-Internal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             |
| Catégorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                                              | no. des revendications visées                                                                                                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 0 318 359 A1 (FRANCE ETAT [FR])<br>31 mai 1989 (1989-05-31)<br>cité dans la demande<br>abrégé<br>colonne 5, ligne 12 - colonne 6, ligne 7<br>figures<br>Déploiement en deux phase.<br>-----              | 1-14                                                                                                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 2 354 755 A1 (NEXTER MUNITIONS [FR])<br>10 août 2011 (2011-08-10)<br>abrégé<br>alinéas [0009], [0024], [0025]<br>figures<br>Déploiement simultané<br>-----<br><div style="text-align: center;">-/-</div> | 1-14                                                                                                                                        |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents         </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe         </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             |
| <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div> |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                             |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">23 août 2017</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                             | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">04/09/2017</div> |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                             | Fonctionnaire autorisé<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Vermander, Wim</div>                                       |



| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                                                                                                          |                               |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Catégorie*                                      | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                                                           | no. des revendications visées |
| A                                               | US 8 921 749 B1 (SCOTT AARON M [US])<br>30 décembre 2014 (2014-12-30)<br>abrégé<br>colonne 5, ligne 13 - colonne 6, ligne 6<br>figures<br>Control actuation system for missile.<br>----- | 1-14                          |
| A                                               | EP 2 620 738 A1 (TDA ARMEMENTS SAS [FR])<br>31 juillet 2013 (2013-07-31)<br>abrégé<br>figures<br>Verrouillage des gouvernes<br>-----                                                     | 1-14                          |
| A                                               | WO 02/079716 A1 (BOFORS DEFENCE AB [SE];<br>JOHNSSON STIG [SE])<br>10 octobre 2002 (2002-10-10)<br>abrégé<br>revendication 1<br>figures<br>wrap-around fins<br>-----                     | 1-14                          |
| A                                               | US 2013/032659 A1 (CASTOR MATTHEW B [US]<br>ET AL) 7 février 2013 (2013-02-07)<br>abrégé<br>alinéas [0032] - [0035]<br>figures<br>Engrénage<br>-----                                     | 1-14                          |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/068092

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| EP 0318359                                      | A1 | 31-05-1989             | CA 1333027 C                            | 15-11-1994             |
|                                                 |    |                        | DE 3872181 D1                           | 23-07-1992             |
|                                                 |    |                        | DE 3872181 T2                           | 17-12-1992             |
|                                                 |    |                        | EP 0318359 A1                           | 31-05-1989             |
|                                                 |    |                        | ES 2032045 T3                           | 01-01-1993             |
|                                                 |    |                        | FR 2623898 A1                           | 02-06-1989             |
|                                                 |    |                        | TR 23598 A                              | 24-04-1990             |
|                                                 |    |                        | US 5108051 A                            | 28-04-1992             |
| EP 2354755                                      | A1 | 10-08-2011             | EP 2354755 A1                           | 10-08-2011             |
|                                                 |    |                        | ES 2398733 T3                           | 21-03-2013             |
|                                                 |    |                        | FR 2955653 A1                           | 29-07-2011             |
|                                                 |    |                        | US 2011180655 A1                        | 28-07-2011             |
| US 8921749                                      | B1 | 30-12-2014             | AUCUN                                   |                        |
| EP 2620738                                      | A1 | 31-07-2013             | EP 2620738 A1                           | 31-07-2013             |
|                                                 |    |                        | FR 2986319 A1                           | 02-08-2013             |
|                                                 |    |                        | IL 224406 A                             | 30-11-2016             |
|                                                 |    |                        | US 2013193265 A1                        | 01-08-2013             |
| WO 02079716                                     | A1 | 10-10-2002             | CA 2441277 A1                           | 10-10-2002             |
|                                                 |    |                        | EP 1370824 A1                           | 17-12-2003             |
|                                                 |    |                        | IL 157972 A                             | 20-07-2009             |
|                                                 |    |                        | IL 181105 A                             | 20-07-2009             |
|                                                 |    |                        | NO 20034174 A                           | 10-11-2003             |
|                                                 |    |                        | US 2005229806 A1                        | 20-10-2005             |
|                                                 |    |                        | US 2007114323 A1                        | 24-05-2007             |
|                                                 |    |                        | WO 02079716 A1                          | 10-10-2002             |
|                                                 |    |                        | ZA 200306817 B                          | 01-09-2004             |
| US 2013032659                                   | A1 | 07-02-2013             | AUCUN                                   |                        |