



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.06.2020 Bulletin 2020/25

(51) Int Cl.:
F42B 10/14 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19214613.2**

(22) Date de dépôt: **09.12.2019**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

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

(72) Inventeur: **PINOTEAU, Sylvain**
18023 Bourges (FR)

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

(30) Priorité: **10.12.2018 FR 1872570**

(54) **PROJECTILE À PLANS DE VOILURE DÉPLOYABLES**

(57) L'invention porte sur un projectile (100) comportant au moins une paire de plans (5) de voilure, déployables depuis des logements (4) situés à l'intérieur du corps (2) et débouchant vers l'extérieur du projectile (100). Le projectile comporte une enveloppe (1) entourant le corps (2) du projectile et dont la surface externe est en continuité de profil avec le corps (2). L'enveloppe (1) peut pivoter autour du corps (2) selon l'axe longitudinal (X) et comporte pour chaque plan (5) une ouverture (6) ayant deux zones (Z1,Z2). Une première zone (Z1) destinée à être positionnée par le pivotement de l'enveloppe (1) en

regard d'un logement (4) de manière à laisser passer le plan (5) pour lui permettre de se déployer et une seconde zone (Z2) située en dégagement latéral à la première zone (Z1), dégagement orienté suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale de la première zone Z1, seconde zone (Z2) présentant une largeur (L) permettant le passage d'un pied (5a) du plan (5) déployé. L'enveloppe (1) couvre le logement (4) en poursuivant son pivotement pour empêcher le repli du plan (5).

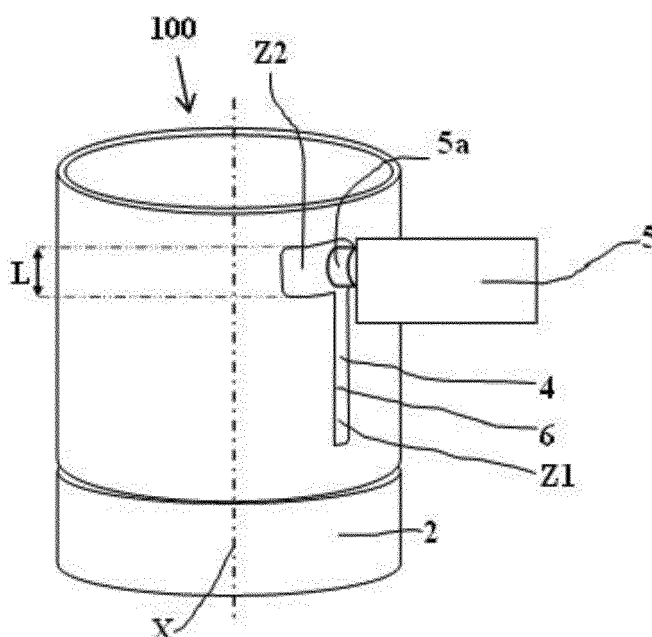


Fig. 1b

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des projectiles comportant des plans de voilure déployables.

[0002] Il est connu de longue date d'équiper des projectiles avec des plans de voilure pour accroître leur portée, on parlera alors d'ailettes, ou pour pouvoir les diriger, on parlera alors de gouvernes.

[0003] De tels plans de voilures lorsqu'ils sont repliés sont disposés dans des logements situés dans le corps du projectile. Un projectile de ce type est décrit dans le brevet FR2952712.

[0004] Une fois les plans déployés, il convient d'optimiser l'écoulement de l'air le long du projectile pour ne pas perturber ou dégrader son comportement aérodynamique. Le brevet FR2952712 propose d'équiper le projectile de trappes au niveau de chaque ouverture de logement abritant un plan et débouchant vers l'extérieur et de les faire coulisser dans un premier sens pour permettre le déploiement du plan hors du corps puis de refaire coulisser la trappe en sens inverse pour obturer à nouveau le logement, ce qui pose le problème de nécessiter autant de motorisations qu'il y a de trappes et de devoir les piloter dans différents sens de rotation.

[0005] On connaît également par le brevet US3853288 un projectile à ailettes déployables comportant une enveloppe pivotante qui entoure le corps et présente autant d'ouvertures qu'il y a d'ailettes. Chaque ailette comporte au niveau de son pivot une surépaisseur qui est définie de telle sorte que, une fois déployée, l'ensemble formé par l'ailette et la surépaisseur de son pivot ferme complètement l'ouverture. Une telle solution est délicate à mettre en œuvre puisque les dimensions, tant de l'ailette et de sa surépaisseur que de l'ouverture, doivent être parfaitement maîtrisées. Par ailleurs la fermeture assurée reste imparfaite puisque l'ailette et son renflement ne peuvent obturer que la largeur de la fente de l'enveloppe et non toute sa longueur. Enfin, cette solution ne peut être mise en œuvre que pour des ailettes de stabilisation qui ne bougent plus après déploiement. Elle est inadaptée aux gouvernes de pilotage qui ont un plan de voilure pivotant par rapport à un axe perpendiculaire à l'axe du projectile.

[0006] L'invention propose une solution permettant de simplifier le processus d'ouverture et fermeture des logements des plans de voilure et en particulier des plans de voilure de type gouvernes.

[0007] La solution proposée par l'invention est indépendante de l'ailette elle-même et elle peut donc être adaptée à des ailettes pivotantes après déploiement, telles que des gouvernes de pilotage.

[0008] L'invention porte sur un projectile comportant au moins une paire de plans de voilure, déployables depuis des logements situés à l'intérieur du corps et débouchant vers l'extérieur du projectile, projectile comportant une enveloppe de révolution entourant au moins une partie du corps du projectile et dont la surface externe

est en continuité de profil avec le corps du projectile, enveloppe apte à pivoter grâce à un moyen moteur autour du corps selon l'axe longitudinal de celui-ci et comportant pour chaque plan une ouverture, projectile caractérisé en ce que l'ouverture comporte deux zones, une première zone destinée à être positionnée par le pivotement de l'enveloppe en regard d'un logement de manière à laisser passer le plan pour lui permettre de se déployer, et une seconde zone formant un dégagement latéral par rapport à la première zone, dégagement orienté suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale de la première zone, seconde zone présentant une largeur permettant le passage d'un pied du plan de voilure une fois déployée, l'enveloppe couvrant le logement en poursuivant son pivotement pour empêcher le repli du plan.

[0009] Avantagement, selon un mode de réalisation, chaque plan de voilure se déploie par pivotement autour d'un axe de rotation perpendiculaire à l'axe de pivotement de l'enveloppe.

[0010] Chaque seconde zone de l'ouverture se situe alors à une extrémité de la première zone.

[0011] Selon un autre mode de réalisation, chaque plan de voilure se déploie par translation radiale.

[0012] Pour chaque ouverture la seconde zone de l'ouverture se situe alors dans une zone intermédiaire entre les extrémités de la première zone.

[0013] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, description faite en regard des dessins en annexe, dessins dans lesquels :

Fig. la représente une vue schématique partielle d'une partie de projectile selon un premier mode de réalisation de l'invention lors d'une première phase de déploiement.

Fig. 1b représente une vue schématique partielle d'une partie de projectile selon ce premier mode de réalisation lors d'une seconde phase de déploiement.

Fig. 1c représente une vue schématique partielle d'une partie de projectile selon ce premier mode de réalisation lors d'une troisième phase de déploiement.

Fig. 2 représente une vue en coupe transversale selon le plan P de la figure 1a d'un projectile selon ce premier mode de réalisation avec les plans en position rentrée.

Fig. 3 représente une vue partielle en coupe transversale d'un projectile selon ce premier mode de réalisation avec un plan en position sortie.

Fig. 4 représente une vue partielle en coupe transversale d'un projectile selon ce premier mode de réalisation avec un plan en position sortie et verrouillé.

Fig. 5a représente une vue schématique partielle d'une partie de projectile selon un second mode de réalisation de l'invention lors d'une première phase de déploiement.

Fig. 5b représente une vue schématique partielle d'une partie de projectile selon ce second mode de réalisation lors d'une seconde phase de déploiement.

Fig. 5c représente une vue schématique partielle d'une partie de projectile selon ce second mode de réalisation lors d'une troisième phase de déploiement.

[0014] Selon la figure 1a un projectile 100 comporte une enveloppe 1 entourant une partie d'un corps 2 du projectile 100 et adoptant une forme de révolution centrée sur l'axe longitudinal X du projectile 100. L'enveloppe 1 est ainsi formée par un étui cylindrique à paroi mince qui peut pivoter sur des portées (non représentées) aménagées sur le corps 2. L'enveloppe 1 est placée de telle sorte que sa surface externe se situe dans la continuité du profil externe du projectile 100 afin de ne pas perturber l'écoulement aérodynamique en vol.

[0015] Selon la figure 2, le projectile 100 comporte des logements 4 réalisés dans le corps 2 et répartis angulairement de manière égale.

[0016] Chaque logement abrite un plan de voilure 5 et il débouche vers l'extérieur du corps 2 de projectile.

[0017] Dans cette position de stockage, qui correspond à une position où les plans 5 sont contenus dans les logements 4, l'enveloppe 1 est située en regard des logements 4 et empêche les plans 5 de se déplier. Les plans 5 sont poussés à se déplier sous l'action d'un moyen élastique non représenté et classiquement connu de l'Homme du Métier tel qu'un ressort.

[0018] Dans cette position le projectile 100 peut être tiré, dans un canon par exemple, puisque les plans 5 ne sont pas exposés à l'extérieur du projectile 100. Toujours à la figure 2 on note que l'enveloppe 1 comporte des ouvertures 6 en nombre égal à celui des logements 4 et des plans 5 et qui sont réparties angulairement à l'identique de la répartition angulaire des logements 4.

[0019] Comme visible aux figures 1a à 1c, chaque ouverture 6 de l'enveloppe 1 comporte deux zones Z1 et Z2 communiquant chacune l'une avec l'autre.

[0020] Une première zone Z1 a une forme sensiblement correspondante avec la forme du logement 4 au niveau où il débouche à l'extérieur du corps 2. Une seconde zone Z2 forme un dégagement latéral à la première zone Z1, dégagement orienté suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale de la première zone Z1. Comme on le voit sur les figures, la largeur L de la seconde zone Z2 est bien inférieure à la longueur totale de la première zone Z1. Cette largeur L correspond au diamètre du pied 5a du plan de voilure 5 (qui est ici une gouverne pouvant pivoter pour piloter

le projectile).

[0021] Selon une seconde phase de fonctionnement du projectile 100 visible aux figures 1b et 3 correspondant au déploiement des plans 5, l'enveloppe 1 a pivoté angulairement jusqu'à ce que, pour chaque ouverture 6, chaque première zone Z1 soit positionnée en regard d'un logement 4. Chaque plan 5 n'est plus alors retenu contre l'action du ressort par la paroi interne de l'enveloppe 1. Ils peuvent alors se déployer à l'extérieur du projectile 100 par rotation autour d'un axe 8 solidaire d'un pied 5a du plan 5 de voilure. L'axe de rotation 8 est perpendiculaire à l'axe longitudinal X du projectile 100.

[0022] Le déploiement de chaque plan 5 s'opère jusqu'à une position nominale sensiblement perpendiculaire radialement à l'axe longitudinal X du projectile 100. On notera à la figure 1b que la communication de la seconde zone Z2 et de la première zone Z1 se fait au niveau d'une extrémité de la première zone Z1 qui est en regard du pied 5a de plan 5 de voilure déplié. La seconde zone Z2 a ainsi une largeur L adaptée au passage de ce pied 5a de plan 5.

[0023] Ainsi, selon les figures 1b et 3, lorsque l'enveloppe 1 poursuit son mouvement de pivotement autour de l'axe longitudinal X du projectile 100, le pied 5a de plan 5 se positionne dans la seconde zone Z2.

[0024] Le pivotement de l'enveloppe 1 se poursuit et au terme du pivotement de l'enveloppe 1, selon les figures 1c et 4, l'enveloppe 1 recouvre le logement 4 et tout repli ultérieur du plan 5 vers son logement 4 se trouve interdit par interférence du plan 5 avec l'enveloppe 1. Le plan 5 est ainsi verrouillé en position sortie.

[0025] On note qu'avantageusement les logements 4 sont obturés par l'enveloppe 1 ce qui ne perturbe pas l'écoulement de l'air le long du projectile. De plus toute la séquence de déploiement de verrouillage se fait avec un mouvement de rotation de l'enveloppe dans une unique direction angulaire ce qui simplifie la commande qui ne nécessite qu'un seul moyen moteur pour ouvrir tous les logements 4, pour libérer tous les plans 5 et pour refermer ensuite tous les logements 4. Le pivotement du pied 5a du plan 5 de voilure est autorisé par l'enveloppe 1. En effet la seconde zone Z2 entoure le pied 5a du plan 5 avec un jeu fonctionnel suffisant pour autoriser un tel pivotement. Les logements 4 restent cependant obturés par l'enveloppe 1 pendant le pivotement du plan 5 de la voilure.

[0026] Les figures 5a à 5c montrent un second mode de réalisation de l'invention.

[0027] Dans ce mode les plans 5 de voilure (qui sont aussi des gouvernes) sont déployés par une translation radiale de chaque plan 5 dans son logement 4.

[0028] La séquence de fonctionnement est identique à celle du premier mode de réalisation. Une seule rotation de l'enveloppe 1 ouvrira les logements 4, libérera les plans 5 puis refermera les logements 4 en verrouillant les plans 5.

[0029] L'Homme du Métier veillera seulement à ce que la seconde zone Z2 soit correctement positionnée par

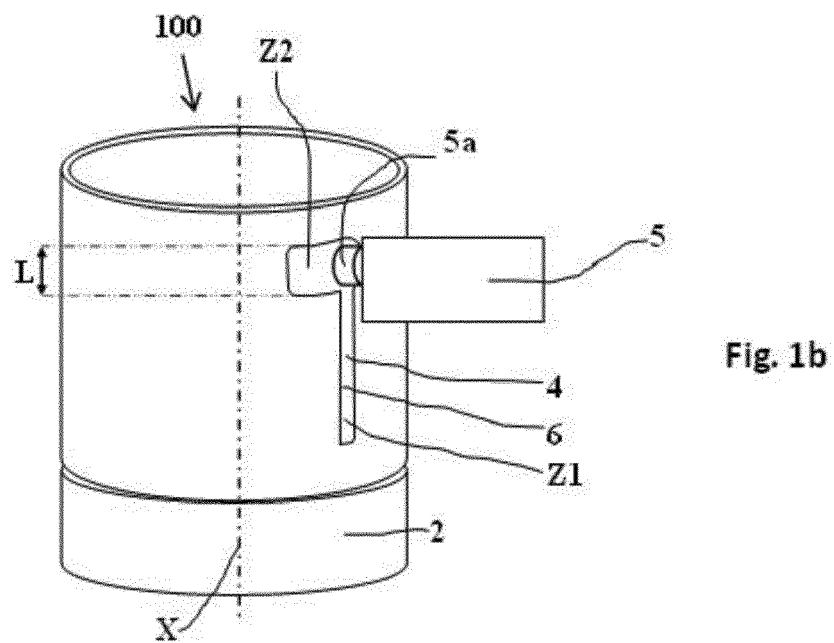
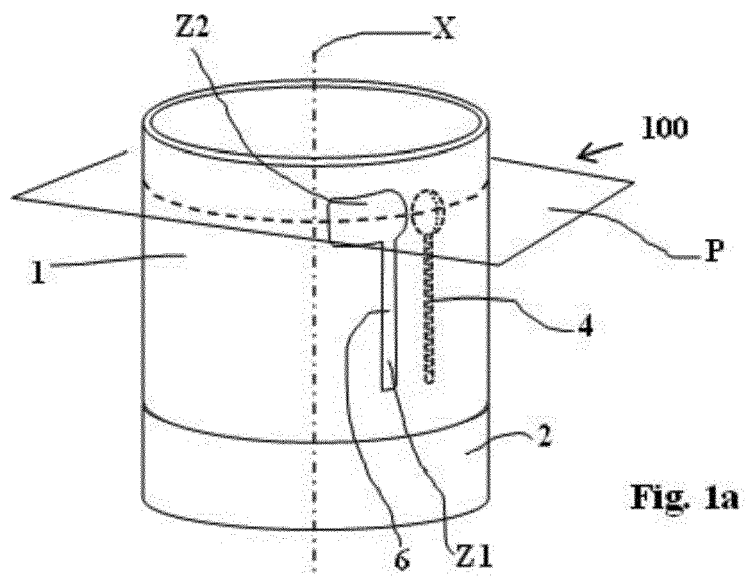
rapport au pied 5a du plan 5 afin que cette seconde zone Z2 se trouve en face du pied 5a une fois le plan 5 déployé. La seconde zone Z2 de l'ouverture se situera ainsi dans une zone intermédiaire entre les extrémités de la première zone Z1.

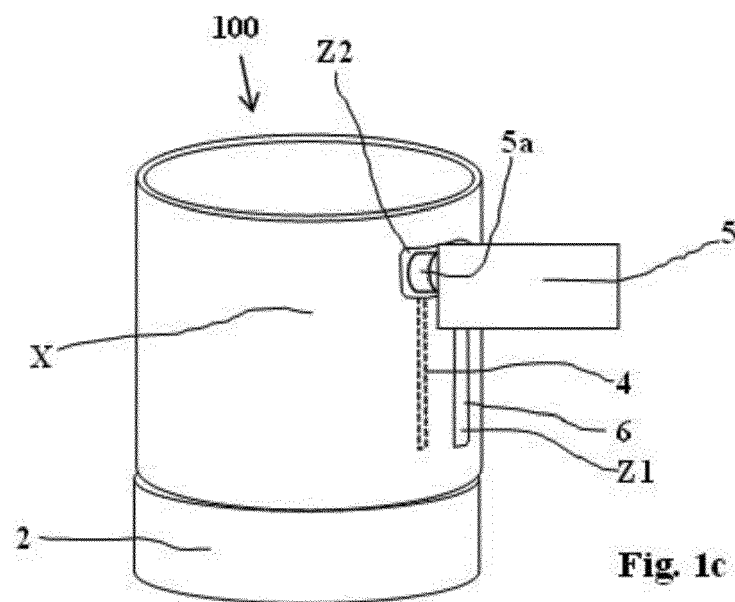
[0030] A titre d'exemple, on notera que sur les figures 5a à 5c le pied 5a du plan 5 se trouve sensiblement au milieu de la base du plan 5. La seconde zone Z2 est alors elle aussi positionnée sensiblement au milieu de la première zone Z1 en considérant le sens longitudinal de l'ouverture 6.

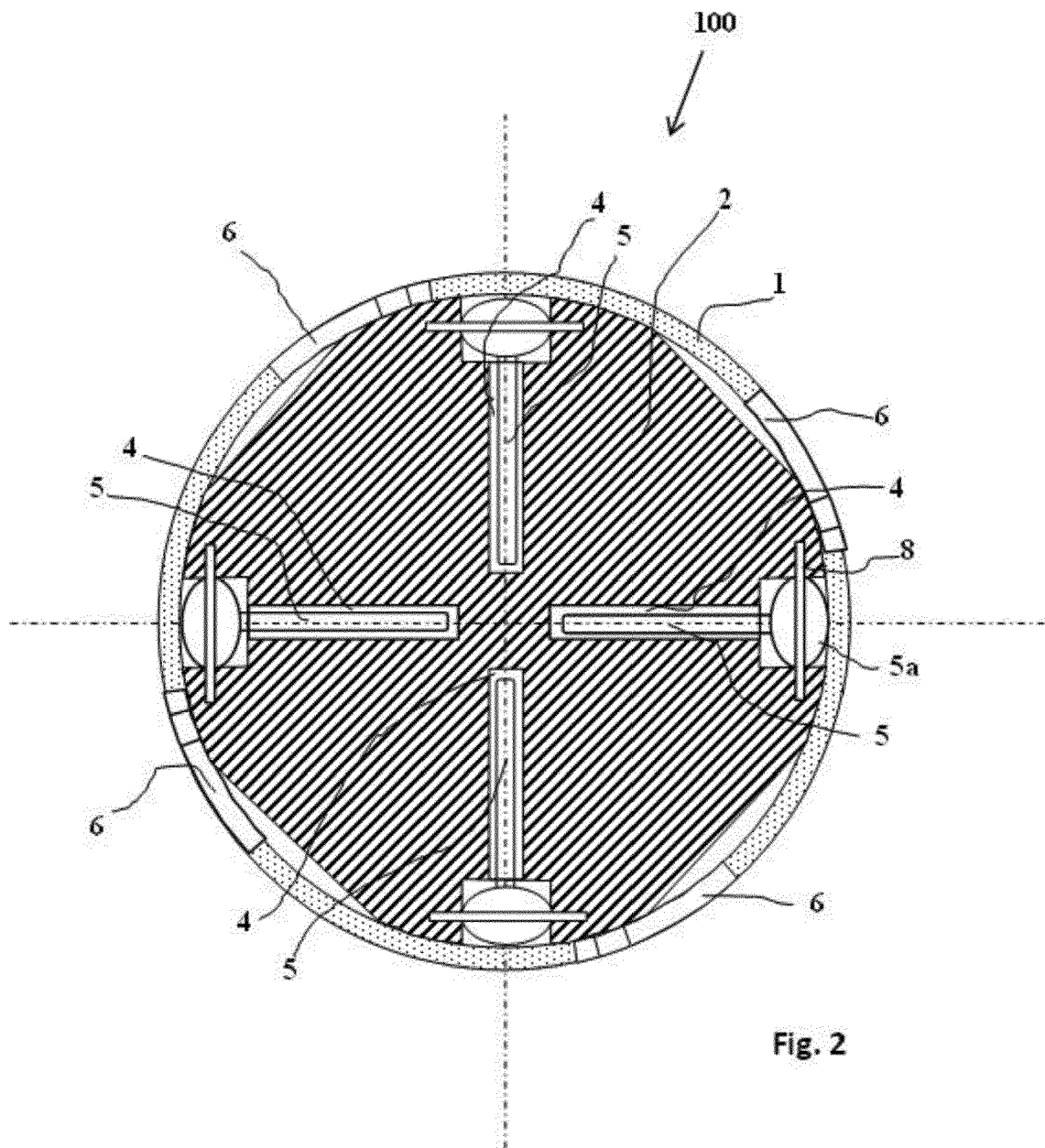
intermédiaire entre les extrémités de la première zone (Z1).

Revendications

1. Projectile (100) comportant au moins une paire de plans (5) de voilure, déployables depuis des logements (4) situés à l'intérieur du corps (2) et débouchant vers l'extérieur du projectile (100), projectile (100) comportant une enveloppe (1) de révolution entourant au moins une partie du corps (2) du projectile et dont la surface externe est en continuité de profil avec le corps (2) du projectile, enveloppe (1) apte à pivoter grâce à un moyen moteur autour du corps (2) selon l'axe longitudinal (X) de celui-ci et comportant pour chaque plan (5) une ouverture (6), projectile **caractérisé en ce que** l'ouverture (6) comporte deux zones (Z1,Z2), une première zone (Z1) destinée à être positionnée par le pivotement de l'enveloppe (1) en regard d'un logement (4) de manière à laisser passer le plan (5) pour lui permettre de se déployer, et une seconde zone (Z2) formant un dégagement latéral par rapport à la première zone (Z1), dégagement orienté suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale de la première zone (Z1), seconde zone (Z2) présentant une largeur (L) permettant le passage d'un pied (5a) du plan (5) de voilure une fois déployée, l'enveloppe (1) couvrant le logement (4) en poursuivant son pivotement pour empêcher le repli du plan (5) .
2. Projectile (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque plan (5) de voilure se déploie par pivotement autour d'un axe de rotation (8) perpendiculaire à l'axe de pivotement (X) de l'enveloppe.
3. Projectile (100) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** pour chaque ouverture (6) la seconde zone (Z2) de l'ouverture (6) se situe à une extrémité de la première zone (Z1).
4. Projectile (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque plan (5) de voilure se déploie par translation radiale.
5. Projectile (100) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** pour chaque ouverture (6) la seconde zone (Z2) de l'ouverture (6) se situe dans une zone







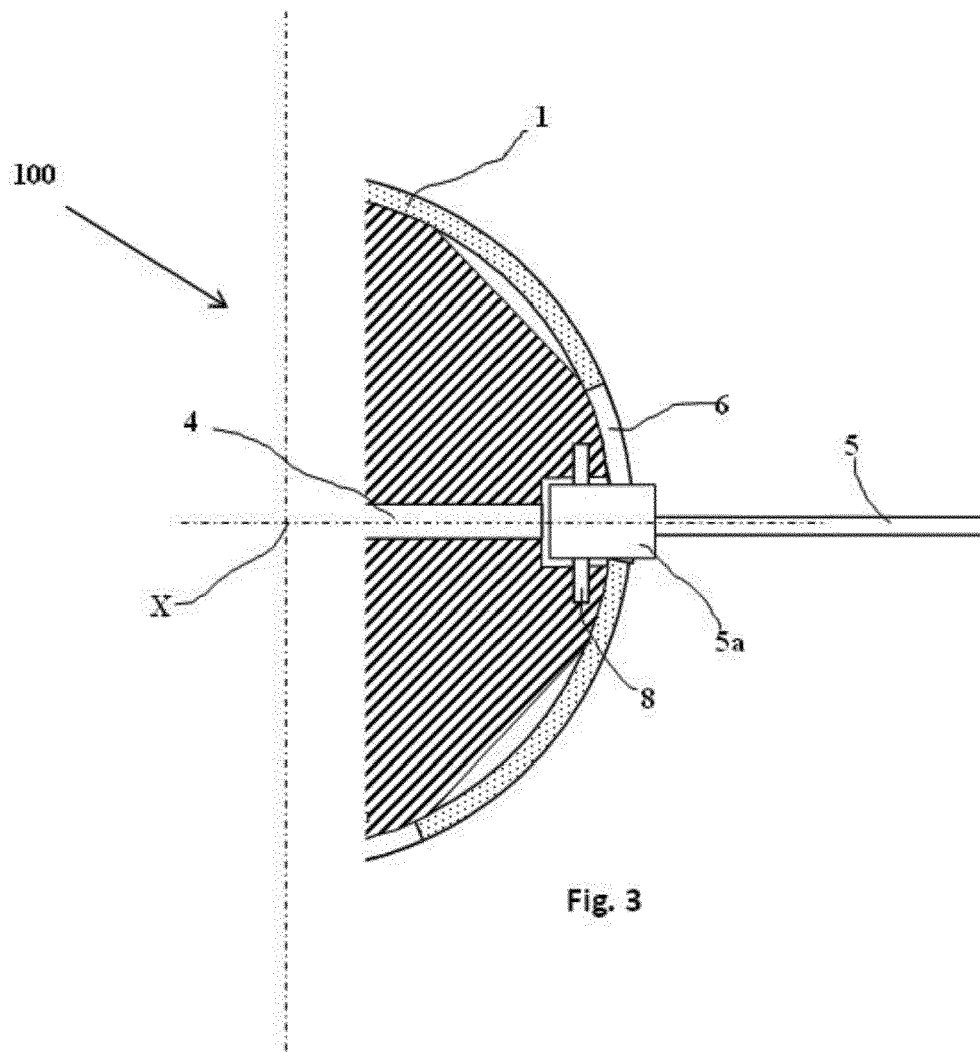
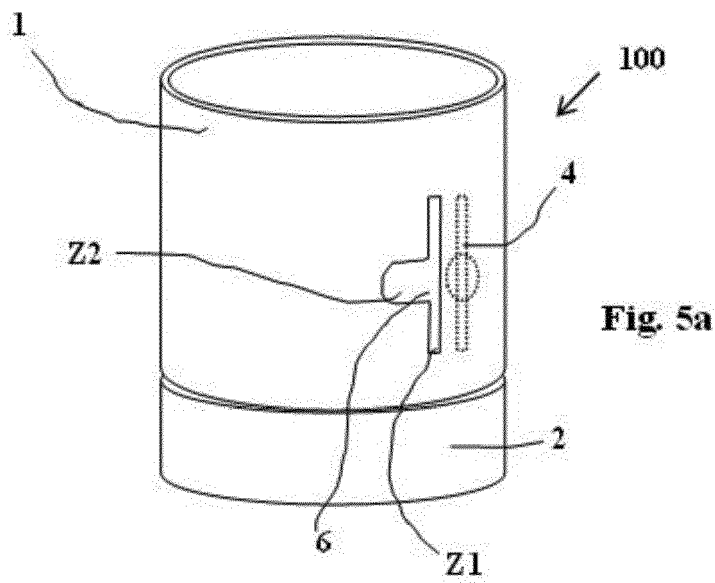
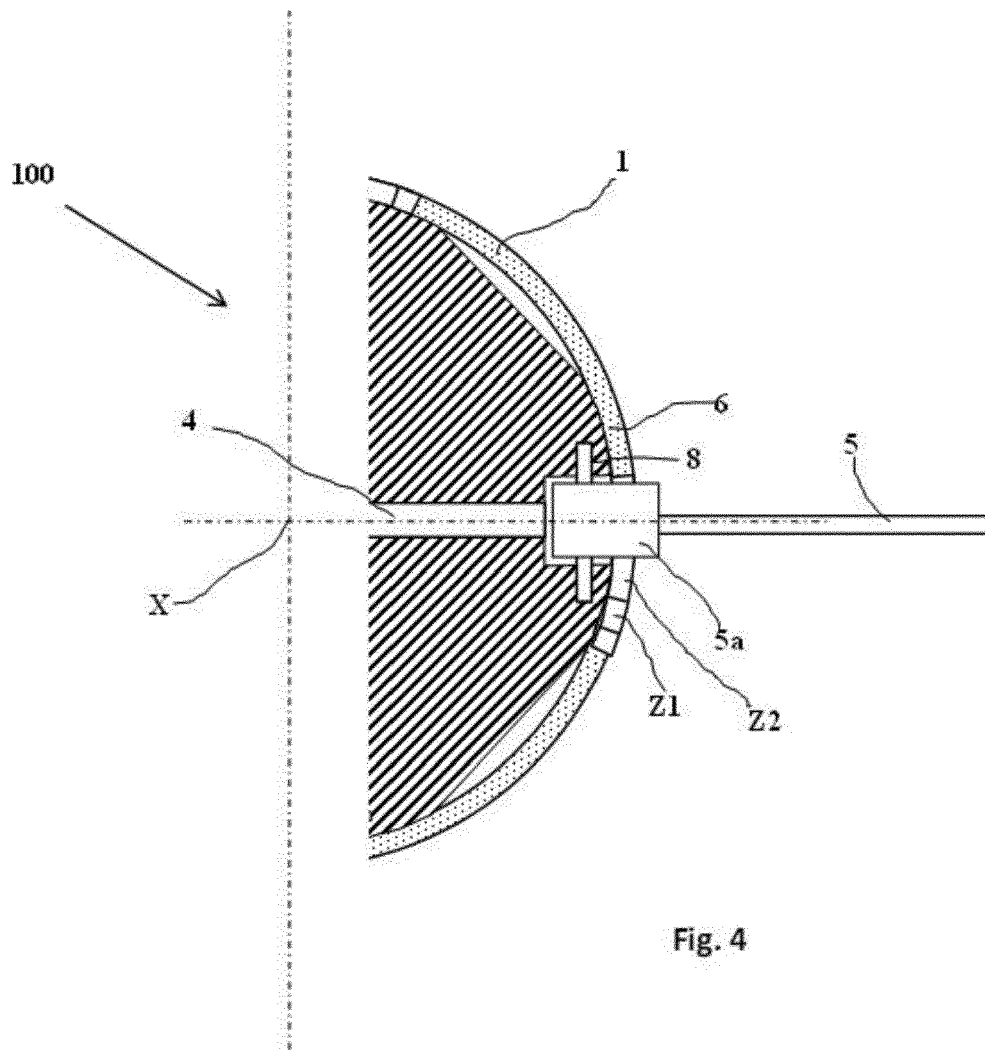


Fig. 3



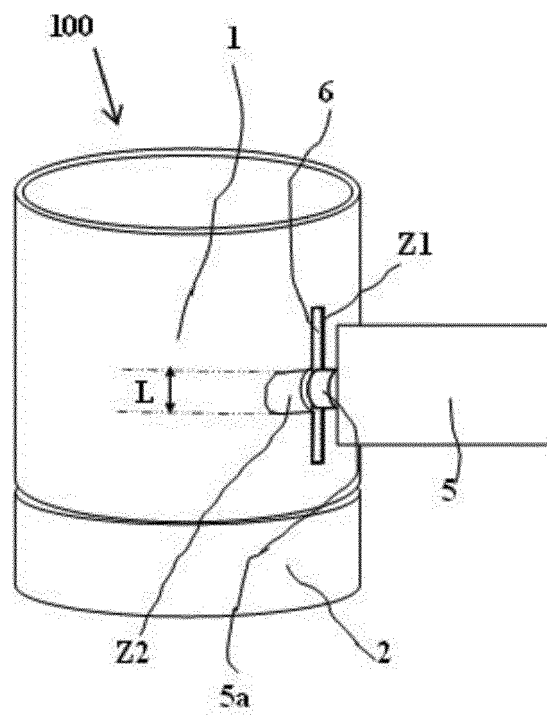


Fig. 5b

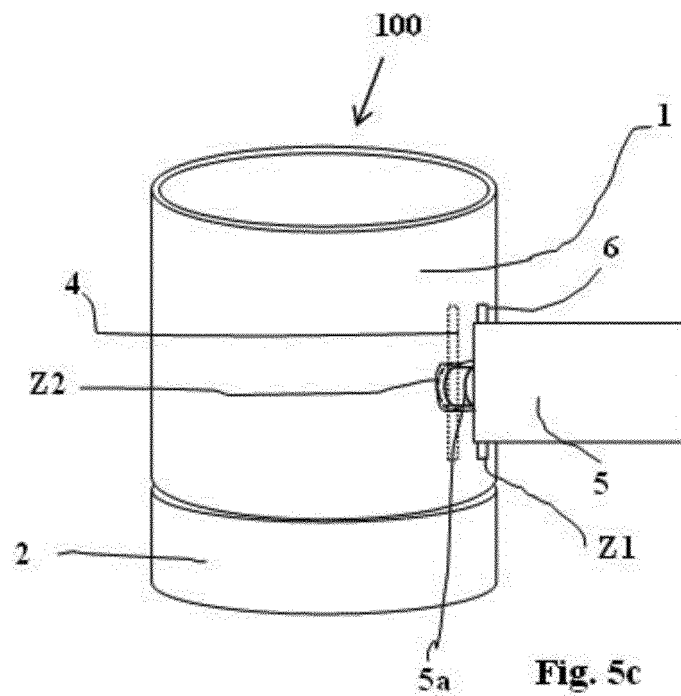


Fig. 5c



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 21 4613

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 3 853 288 A (BODE H) 10 décembre 1974 (1974-12-10)	1,3,5	INV. F42B10/14
Y	* colonne 3, ligne 40 - colonne 4, ligne 24 * * colonne 6, ligne 3 - ligne 27 * * colonne 5, ligne 9 - ligne 33 * * figures 3a-d, 7a-b, 9a-d *	2,4	
Y	US 2007/084961 A1 (JOHNSSON STIG [SE] ET AL) 19 avril 2007 (2007-04-19) * alinéas [0029], [0030], [0032], [0033], [0039] - [0042]; figures 3,4,6,7,9,10 *	2,4	
A,D	FR 2 952 712 A1 (NEXTER MUNITIONS [FR]) 20 mai 2011 (2011-05-20) * page 3, ligne 11 - page 4, ligne 25; figures 1-4 *	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F42B B64C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		31 mars 2020	Seide, Stephan
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 19 21 4613

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

31-03-2020

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3853288 A	10-12-1974	AUCUN	
US 2007084961 A1	19-04-2007	AU 7473201 A CA 2415089 A1 EP 1297292 A1 ES 2340839 T3 IL 153627 A NO 327538 B1 US 2004094661 A1 US 2007084961 A1 WO 0206759 A1 ZA 200210382 B	30-01-2002 24-01-2002 02-04-2003 10-06-2010 20-09-2007 03-08-2009 20-05-2004 19-04-2007 24-01-2002 13-02-2004
FR 2952712 A1	20-05-2011	EP 2322895 A1 ES 2448390 T3 FR 2952712 A1 PL 2322895 T3 US 2011114783 A1	18-05-2011 13-03-2014 20-05-2011 30-06-2014 19-05-2011

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- FR 2952712 [0003] [0004]
- US 3853288 A [0005]