



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.06.2011 Bulletin 2011/25

(51) Int Cl.:
F42B 14/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10290641.9**

(22) Date de dépôt: **06.12.2010**

(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

(72) Inventeur: **Caillat, Lionel**
18023 Bourges Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Célanie, Christian et al**
Cabinet Célanie
5 Avenue de Saint Cloud
B.P. 214
78002 Versailles Cedex (FR)

(30) Priorité: **21.12.2009 FR 0906206**

(71) Demandeur: **Nexter Munitions**
78000 Versailles (FR)

(54) **Dispositif de lancement pour projectile d'artillerie sous calibre**

(57) L'invention a pour objet un dispositif de lancement (1) pour projectile (2) d'artillerie sous calibre employant un culot (3) à ceinture dérapante (4). Le culot (3) est relié à des secteurs (5) de sabot par le biais d'articu-

lations (6) détachables en vol. L'ouverture des sabots se fait grâce à la pression dynamique de l'air sur les formes évasées (5a) à l'avant des secteurs (5). L'articulation (6) est bridée radialement pour ne pas permettre une désolidarisation des secteurs 5 du sabot 3 hors phase de vol.

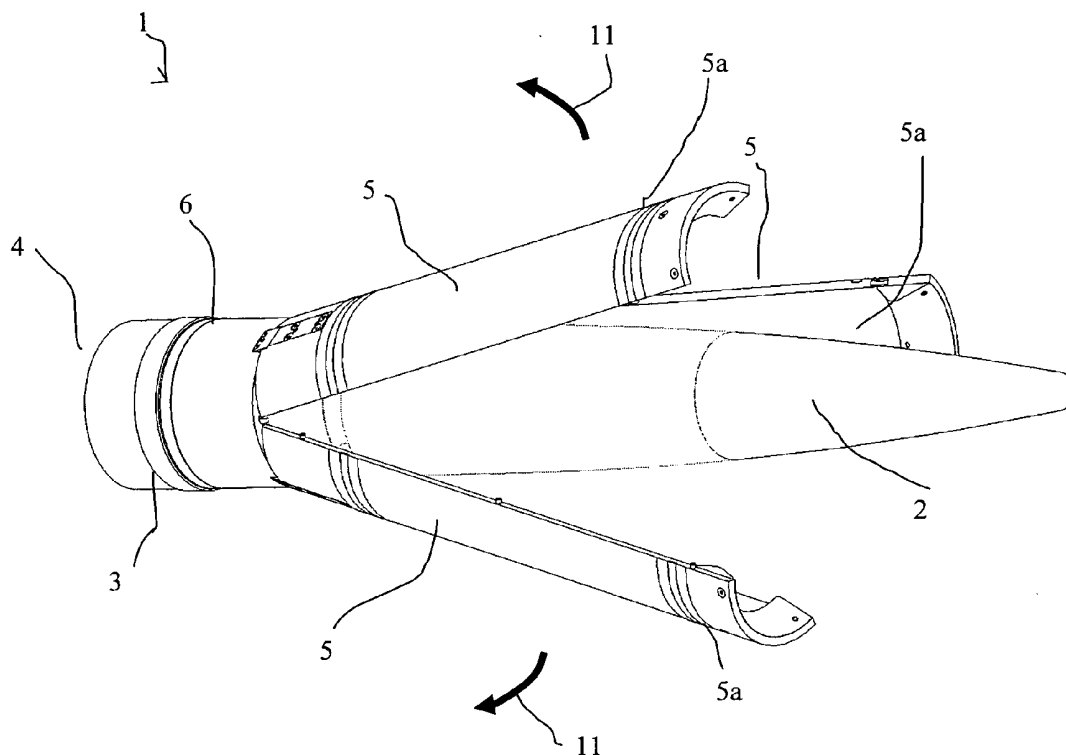


Figure 3

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs de lancement permettant le tir des projectiles d'artillerie sous calibrés à partir d'un tube d'arme.

[0002] Afin d'améliorer la portée des projectiles d'artillerie de gros calibre, il est possible d'employer des projectiles dotés de surfaces de sustentation du type ailettes et de combiner ces moyens avec un sous calibrage du projectile afin de réduire sa trainée aérodynamique.

[0003] Ces solutions nécessitent, d'une part l'emploi d'un moyen de découplage entre projectile et arme afin que l'effet de rotation généré par le tube de l'arme n'endommage pas les ailettes du projectile et d'autre part l'emploi de moyens de compensation du calibre entre le projectile et le tube.

[0004] A la sortie du tube, ces moyens ayant joué leurs rôles il est nécessaire de les désolidariser du projectile sans entraver ou perturber la trajectoire du projectile.

[0005] Pour cela il est connu dans le document EP-0905473 d'employer une ceinture dérapante autour d'un culot venant pousser le projectile. Ce culot est désolidarisé du projectile par l'emploi d'un petit éjecteur pyrotechnique. De manière indépendante de l'éjection du culot, les éléments de compensation du calibre aussi appelés secteurs de sabot, placés à l'avant du projectile sont écartés du projectile par la pression dynamique de l'air.

[0006] La solution de l'éjecteur pyrotechnique est complexe puisque la mise à feu doit se faire de manière précise et fiable. L'impulsion de l'éjecteur peut venir perturber la trajectoire du projectile pour peu que cette impulsion ne soit pas parfaitement coaxiale à la trajectoire. D'autre part le maintien des secteurs de sabot sur le projectile nécessite de pratiquer des usinages sur le projectile pour pouvoir placer des pions sectionnables au départ du coup. Ces pions nécessitent un calibrage à la rupture précis.

[0007] On connaît par ailleurs des projectiles sous calibrés de moyen calibre qui comportent un sabot solidaire d'un culot et qui éclate à la sortie du tube de l'arme par l'effet de la force centrifuge. De tels projectiles sont décrits par exemple par les brevets US-4419796, DE-1262830 et US-4476785.

[0008] Ces sabots sont généralement solidaires du culot et comportent des amorces de rupture pour faciliter la libération du projectile. De telles solutions ne sont pas transposables à un projectile d'artillerie dont la rotation est réduite par l'effet d'une ceinture dérapante.

[0009] On connaît aussi par le brevet WO93/02333 un projectile de moyen calibre de type fléchette qui est libéré par un sabot solidaire d'un culot. La solution proposée met en oeuvre une articulation fragilisée qui se rompt à la sortie du tube de l'arme. Une telle solution est propice à perturber la trajectoire d'un projectile d'artillerie.

[0010] Le brevet GB-123501 décrit de façon succincte un projectile sous calibré de gros calibre (406 mm) disposant d'articulations de ses secteurs de sabot sur le culot. Ces articulations s'ouvrent par l'action de la force

centrifuge. Cependant les articulations ne sont pas clairement définies par ce brevet. Ces articulations permettent de pousser le culot vers l'arrière le dégageant du projectile. Il semble même que les secteurs restent solidaires du culot au niveau de leurs articulations comme la figure 3 le suggère.

[0011] Cette solution n'est pas transposable à un projectile d'artillerie doté d'une ceinture dérapante et pour lequel la force centrifuge est plus réduite et pour lequel le risque de perturbations du vol du projectile liées à des dissymétries d'ouvertures des segments du sabot est important. L'invention se propose d'améliorer la libération du projectile en reliant les secteurs de sabot au culot par une articulation comportant une géométrie particulière n'occasionnant pas d'interférences entre les secteurs de sabot et le culot. Par ce biais l'écartement des secteurs se fait de manière symétrique pour ne pas perturber la trajectoire du projectile et le culot est par ailleurs écarté du projectile par l'appui des secteurs sur le culot combiné à l'effort généré par sa propre trainée aérodynamique.

[0012] De cette manière simple, aucune sollicitation parasite n'est appliquée au projectile.

[0013] Ainsi, l'invention a pour objet un dispositif de lancement pour projectile d'artillerie sous calibré, dispositif de lancement comprenant à sa partie arrière un culot comportant sur sa périphérie une ceinture dérapante, culot contenant une partie arrière du projectile et comportant une surface de poussée coopérant avec une surface complémentaire de l'arrière du projectile, dispositif de lancement caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux secteurs de cylindre entourant le projectile et destinés à assurer le guidage au moyen de bandes de portées annulaires extérieures, secteurs en contact par au moins une forme d'appui intérieure avec le projectile, dispositif de lancement comportant pour chaque secteur au moins une articulation matérialisant un axe instantané de rotation, articulation détachable en vol et reliant le culot au secteur considéré, l'articulation étant constituée par au moins une entaille sur le culot, qui coopère avec une dent liée au secteur, l'entaille étant délimitée à l'avant par une surface plane inclinée et à l'arrière par une surface butée perpendiculaire à l'axe longitudinal du projectile et coopérant avec une surface d'appui complémentaire au niveau de la dent, une arête de la dent étant en contact avec la surface butée et constituant l'axe instantané de rotation, la dent et l'entaille ayant par ailleurs une géométrie telle que la dent pivote lors de l'ouverture du secteur autour de l'axe instantané de rotation sans interférence avec la surface inclinée.

[0014] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'entaille comporte une surface inclinée formant un angle α , supérieur ou égal à 90 degrés avec un plan fictif F passant par l'axe de rotation instantané et par un point de contact entre la dent et la surface inclinée, toute partie de la dent placée entre le plan fictif F et la surface de butée se situant à une distance de l'axe instantané de rotation qui est inférieure à la distance séparant ce dernier axe et le point de contact entre la dent et la surface

inclinée.

[0015] Selon une autre caractéristique de l'invention l'articulation pourra comporter au moins un moyen de réglage du jeu axial d'appui entre le culot et le secteur.

[0016] Ce moyen de réglage du jeu d'appui axial pourra comprendre au niveau de chaque articulation au moins une vis de pression solidaire par un taraudage de la dent et en appui sur la surface inclinée de l'entaille.

[0017] Selon une autre caractéristique de l'invention le dispositif pourra comporter au moins un moyen de bridage de l'articulation s'opposant à l'écartement radial entre le culot et les secteurs quand ceux ci sont en contact avec le projectile.

[0018] Ce moyen de bridage pourra ainsi comporter au niveau de chaque articulation au moins une vis de bridage traversant avec un taraudage la dent, vis de bridage orientée de manière à pénétrer vers l'arrière du dispositif de lancement et pénétrant dans un dégagement pratiqué dans l'entaille du culot, dégagement en contact avec la vis de bridage de manière à interdire tout mouvement radial de la dent vis à vis du culot.

[0019] Les surfaces du dégagement seront choisies avec des dimensions telles qu'elles échappent à toute interférence avec la vis de bridage lorsque celle ci opère une rotation autour de l'axe de rotation instantané dans le sens de l'ouverture des secteurs.

[0020] La description ci après illustrée par les dessins fournis en annexe permettra une meilleure compréhension de l'invention.

La figure 1 représente un dispositif de lancement contenant un projectile.

La figure 2 représente une vue en coupe longitudinale du dispositif de lancement contenant un projectile.

La figure 3 représente un dispositif de lancement contenant un projectile lorsque le dispositif se désolidarise du projectile.

La figure 4 représente une vue de détail en coupe de l'articulation du dispositif de lancement, coupe longitudinale réalisée entre les vis.

La figure 5 représente une vue de détail en coupe du moyen de réglage du jeu axial entre culot et secteur, coupe longitudinale réalisée au niveau d'une vis de pression.

La figure 6 représente une vue de détail en coupe du moyen de bridage de l'articulation, coupe longitudinale réalisée au niveau d'une vis de bridage.

[0021] Selon la figure 1 et suivant un mode de réalisation, le dispositif de lancement 1 contient un projectile 2. Ce dispositif est formé d'un culot 3 sur sa partie arrière. Le culot est équipé d'une ceinture dérapante 4. Le culot est relié à trois secteurs 5 formant un sabot, dont deux seulement sont visibles sur le dessin. La liaison est assurée par une articulation 6 entre chaque secteur 5 de sabot et le culot 3. La partie externe des secteurs de sabot 5 est en contact avec l'intérieur du tube d'arme

grâce à des bandes 5b, 5c formant des portées annulaires (bandes réalisées par exemple en matière plastique). Le dispositif tel que représenté sur ce dessin est dans la configuration où il se trouve une fois mis en place dans la chambre d'une arme et sur toute sa trajectoire dans le tube de l'arme.

[0022] Selon la figure 2, les ailettes 2a du projectile 2 sont contenues dans le culot 3. Le culot 3 comporte une surface de poussée 3a en appui avec une surface arrière correspondante du projectile 2. Le culot 3 a des rainures non représentées débouchant sur cette surface de poussée 3a afin de laisser passer les ailettes 2a lors de la séparation culot 3 / projectile 2. Les secteurs de sabot 5 comportent des formes d'appui intérieures évasées 5a en contact avec le projectile 2 pour le centrer sur l'axe longitudinal du dispositif de lancement.

[0023] Selon la figure 3, dès la sortie du tube, le dispositif 1 va s'ouvrir de la manière suivante. La pression de l'air qui s'exerce sur les formes d'appui évasées 5a de chaque secteur 5 va provoquer un écartement symétrique (flèches 11) des secteurs 5 avec rupture des bandes de portées annulaires 5b et 5c. Ces secteurs 5 en appui sur le culot 3 par l'intermédiaire des articulations 6 vont pousser le culot 3 vers l'arrière, l'amenant à s'écarter de l'arrière du projectile 2 et à libérer les ailettes 2a. Durant toute cette phase, aucun effort radial sur le projectile 2 n'aura été produit. A la suite de cette phase les articulations 6 (qui ne sont pas solidaires du culot) vont se détacher du culot 3 et chaque morceau du dispositif 1 sera projeté hors de la trajectoire du projectile 2.

[0024] Selon la figure 4, chaque articulation 6 comprend une dent 6a insérée dans une entaille 3b correspondante, pratiquée dans le culot 3. L'entaille 3b, d'une largeur sensiblement égale à la largeur de la dent 6a, est délimitée à l'avant par une surface plane inclinée 3c et à l'arrière par une surface 3d, dite surface de butée, perpendiculaire à l'axe longitudinal du dispositif de lancement 1. La dent 6a comporte à sa base une arête 6b placée vers l'arrière du dispositif. Cette arête 6b mise en contact avec la surface butée 3d constitue un axe instantané de rotation 7 de la dent 6a lors de l'ouverture du secteur 5.

[0025] Selon la figure 5, deux vis de pression 8, traversant la dent 6a via un taraudage 6e, permettent par serrage de prendre appui sur la surface inclinée 3c, amenant ainsi la surface 6d, perpendiculaire à l'axe longitudinal du projectile 2, en contact avec la surface butée 3d du culot 3 pour garantir la transmission des efforts de tir du culot 3 sur le secteur 5. On a représenté en pointillés sur cette figure un plan fictif F passant par l'axe de rotation instantané 7 (qui est constitué par l'arête 6b) et par le point de contact 8a entre la vis de pression 8 et le plan incliné 3c. De même, dans le plan longitudinal du dispositif de lancement, on a aussi représenté sur cette figure un cercle C centré sur l'axe de rotation instantané 7 et de rayon R égal à la distance entre l'axe instantané de rotation 7 et le point de contact 8a entre la vis de pression 8 et le plan incliné 3c.

[0026] Pour qu'il n'y ait pas d'interférence entre la dent 6a ou les vis de pression 8 et la surface inclinée 3c de l'entaille 3b durant la rotation autour de l'axe instantané de rotation 7, il faut réunir deux conditions:

- L'angle α formé par le plan fictif F et le plan incliné 3c ne doit pas être inférieur à 90 degrés.
- L'intégralité de la partie de dent 6a incluant la vis 8 placée entre le plan fictif F et la surface d'appui 6d doit se trouver dans le cercle C.

[0027] En d'autres termes, toute partie de la dent située derrière le plan F doit être à une distance inférieure à R de l'axe de rotation instantané 7.

[0028] Selon la figure 6, une vis pointeau 9 (ou vis de bridage) est inclinée de sorte qu'elle ait un angle de pénétration orienté vers l'arrière du dispositif de lancement 1. Cette vis de bridage 9 traverse la dent 6 par un taraudage 6g pour rentrer dans un dégagement cylindrique 10. Cette vis de bridage 9 va assurer une fonction de bridage en pénétrant dans le dégagement 10 jusqu'à ce qu'elle soit en contact avec le chanfrein 10d du dégagement 10 mais seulement sur la partie du chanfrein 10d la plus orientée vers l'arrière du dispositif de lancement 1 (partie haute du dégagement 10 sur la figure 6). L'interférence entre la vis de bridage 9 et le chanfrein 10d ne permet pas à la dent 6a de s'écarter radialement du culot 3 suivant la direction Z.

[0029] Le dégagement 10 est choisi avec un diamètre suffisamment grand pour que, lors de la rotation de la dent 6a autour de l'axe de rotation instantanée 7, dû à l'ouverture des secteurs 5, le dégagement 10 n'interfère pas avec la vis 9.

[0030] Selon un autre mode de réalisation, le dégagement 10 pourra être un rainurage oblong.

Revendications

1. Dispositif de lancement (1) pour projectile (2) d'artillerie sous calibre, dispositif de lancement (1) comprenant à sa partie arrière un culot (3) comportant sur sa périphérie une ceinture dérapante (4), culot contenant une partie arrière du projectile (2) et comportant une surface de poussée (3a) coopérant avec une surface complémentaire de l'arrière du projectile (2), dispositif de lancement (1) **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins deux secteurs (5) de cylindre entourant le projectile (2) et destinés à assurer le guidage au moyen de bandes de portées annulaires extérieures (5c et 5b), secteurs (5) en contact par au moins une forme d'appui intérieure (5a) avec le projectile (2), dispositif de lancement comportant pour chaque secteur (5) au moins une articulation (6) matérialisant un axe instantané de rotation (7), articulation (6) détachable en vol et reliant le culot (3) au secteur (5) considéré, l'articulation (6) étant constituée par au moins une entaille (3b) sur le culot

(3), qui coopère avec une dent (6a) liée au secteur (5), l'entaille (3b) étant délimitée à l'avant par une surface plane inclinée (3c) et à l'arrière par une surface de butée (3d) perpendiculaire à l'axe longitudinal du projectile (2) et coopérant avec une surface d'appui complémentaire au niveau de la dent (6a), une arête (6b) de la dent étant en contact avec la surface butée (3d) et constituant l'axe instantané de rotation (7), la dent (6a) et l'entaille (3b) ayant par ailleurs une géométrie telle que la dent (6a) pivote lors de l'ouverture du secteur (5) autour de l'axe instantané de rotation (7) sans interférence avec la surface inclinée (3c).

2. Dispositif de lancement (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'entaille (3b) comporte une surface inclinée (3c) formant un angle (α) supérieur ou égal à 90 degrés avec un plan fictif (F) passant par l'axe de rotation instantané (7) et par un point de contact (8a) entre la dent (6a) et la surface inclinée (3c), toute partie de la dent (6a) placée entre le plan fictif F et la surface butée (3d) se situant à une distance de l'axe instantané de rotation (7) qui est inférieure à la distance séparant ce dernier axe et le point de contact (8a) entre la dent et la surface inclinée (3c).

3. Dispositif de lancement (1) selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'articulation (6) comporte au moins un moyen de réglage du jeu axial d'appui entre le culot (3) et le secteur (5).

4. Dispositif de lancement (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le moyen de réglage du jeu d'appui axial comprend au niveau de chaque articulation (6) au moins une vis de pression (8) solidaire par un taraudage (6e) de la dent (6a) et en appui sur la surface inclinée (3c) de l'entaille (3b).

5. Dispositif de lancement (1) selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un moyen de bridage de l'articulation (6) s'opposant à l'écartement radial entre le culot (3) et les secteurs (5) quand ceux ci sont en contact avec le projectile (2).

6. Dispositif de lancement (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen de bridage comporte au niveau de chaque articulation (6) au moins une vis de bridage (9) traversant avec un taraudage (6g) la dent (6a), vis de bridage (9) orientée de manière à pénétrer vers l'arrière du dispositif de lancement (1) et pénétrant dans un dégagement (10) pratiqué dans l'entaille (3b) du culot (3), dégagement (10) en contact avec la vis de bridage (9) de manière à interdire tout mouvement radial de la dent (6a) vis à vis du culot (3).

7. Dispositif de lancement (1) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les surfaces du dégagement (10) sont choisies avec des dimensions telles qu'elles échappent à toute interférence avec la vis de bridage (9) lorsque celle ci opère une rotation autour de l'axe de rotation instantané (7) dans le sens (11) de l'ouverture des secteurs (5).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

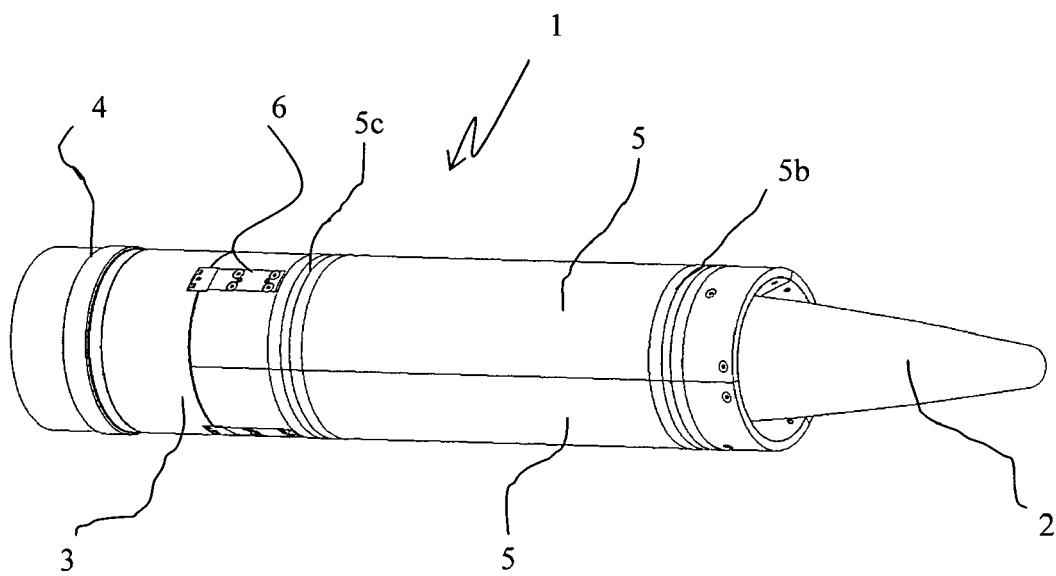


Figure 1

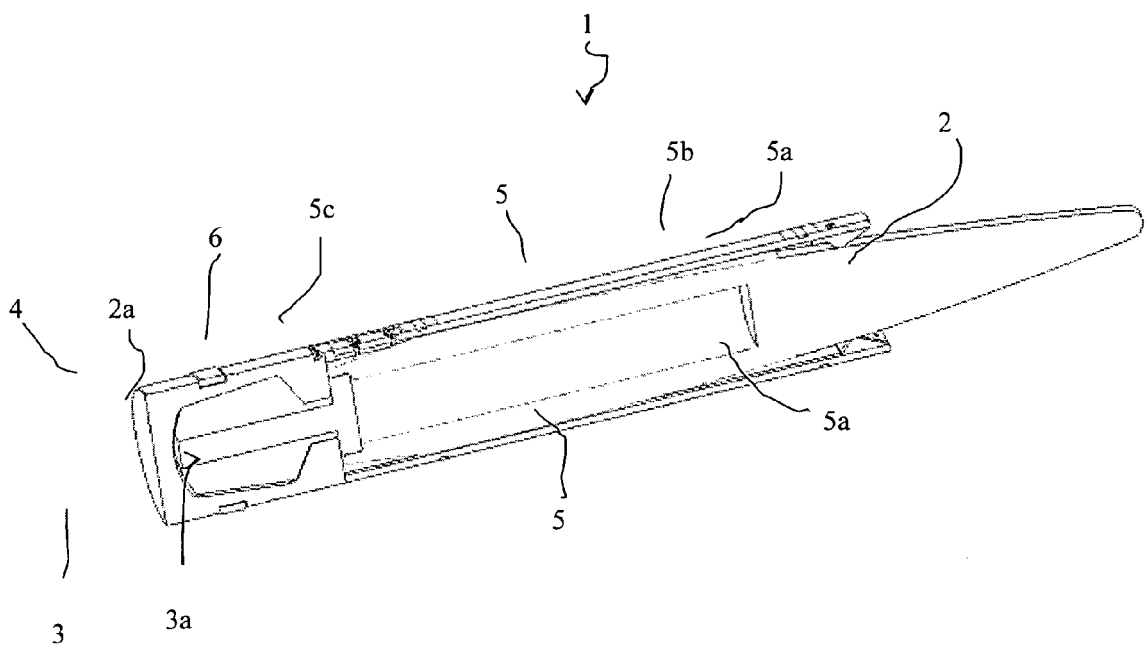


Figure 2

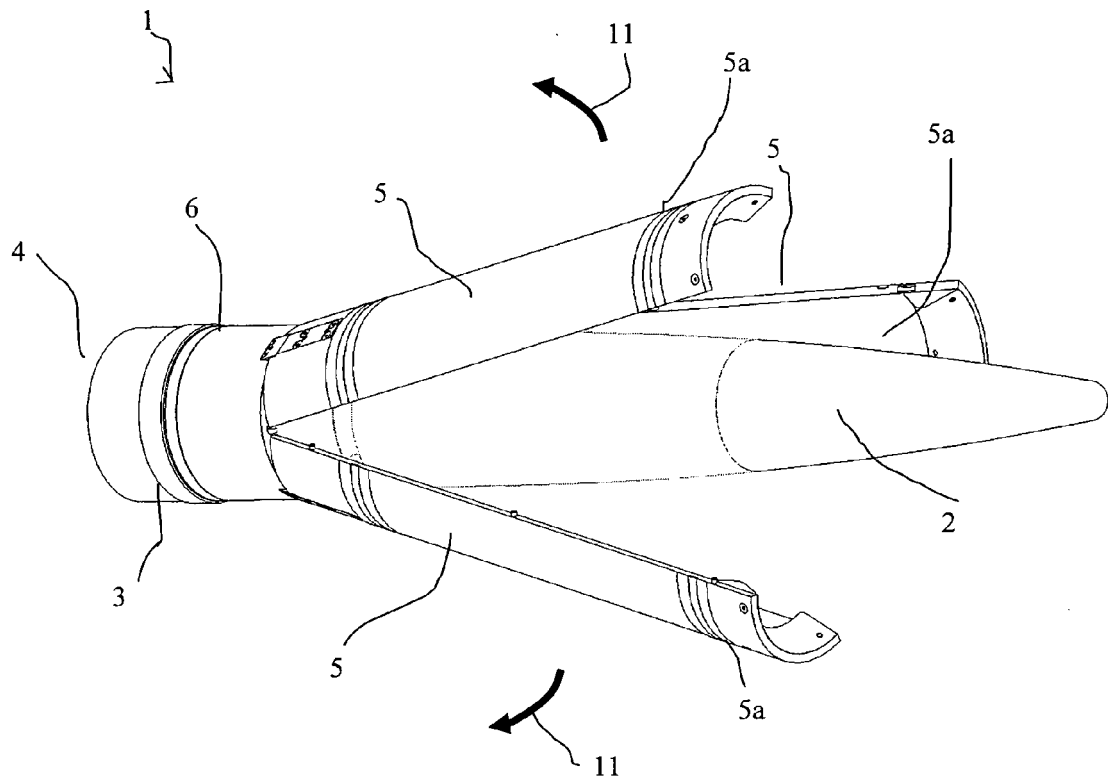


Figure 3

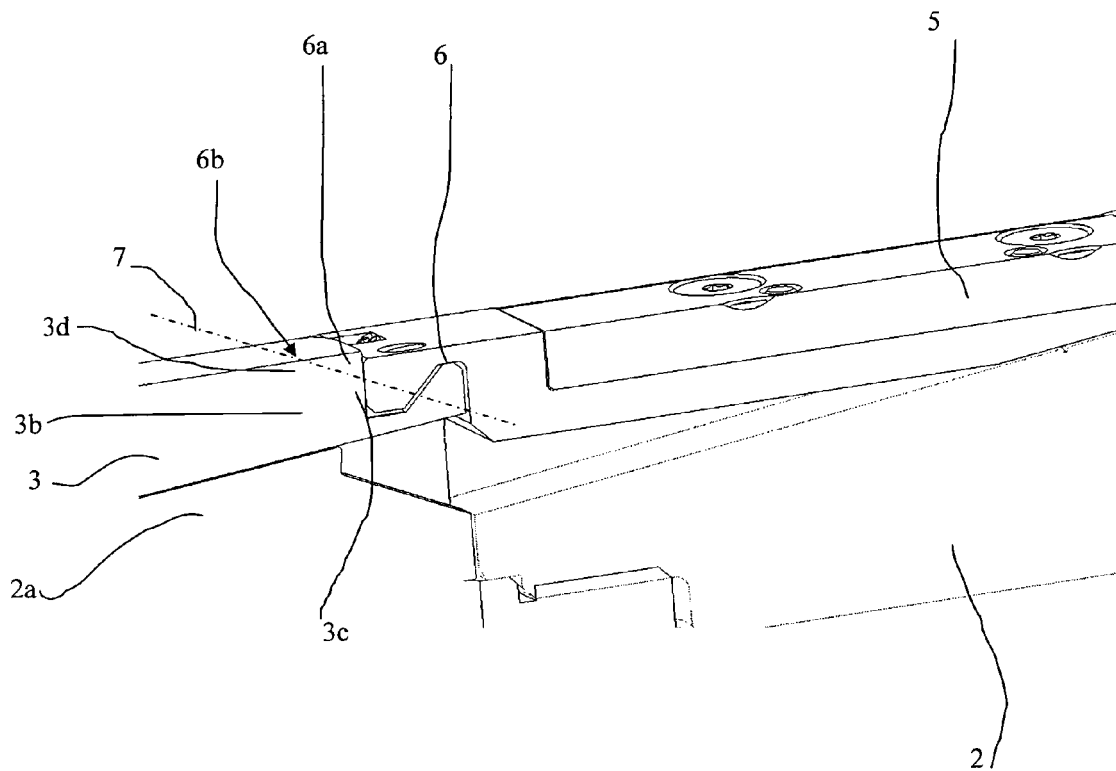


Figure 4

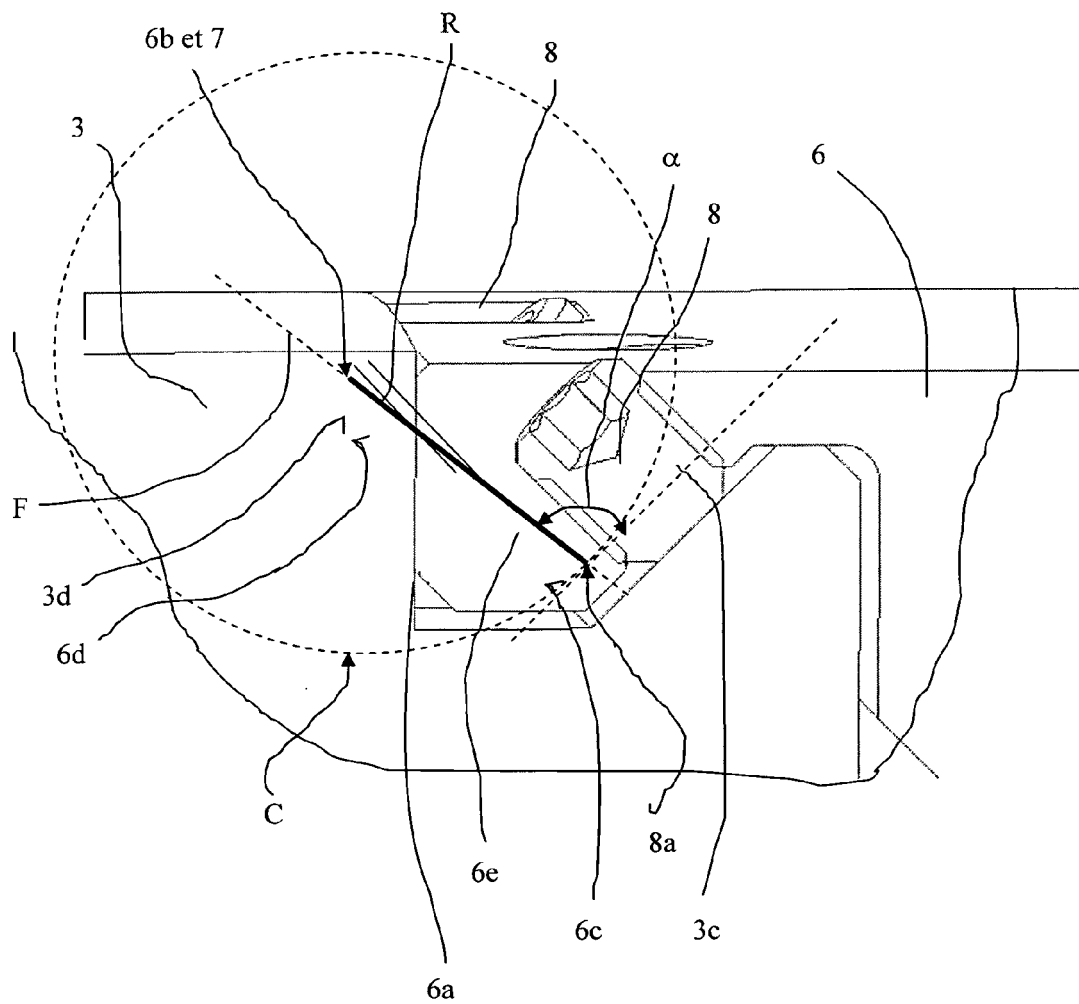


Figure 5

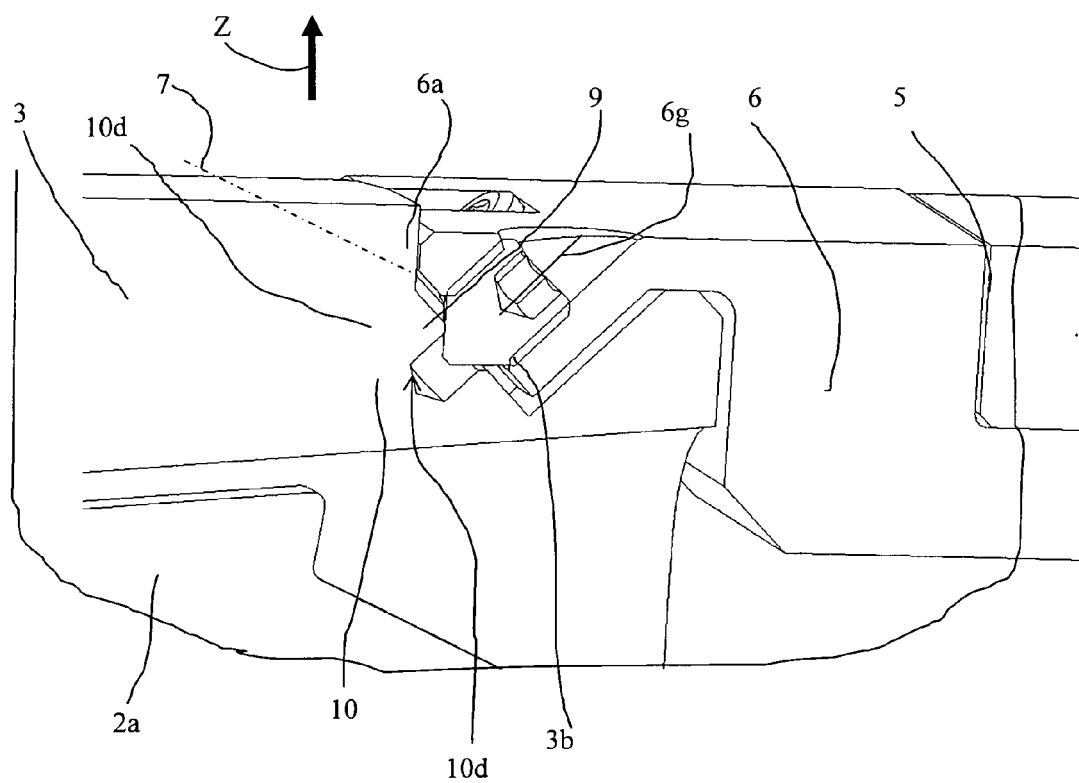


Figure 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 29 0641

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	WO 93/02333 A1 (STEYR DAIMLER PUCH AG [AT]) 4 février 1993 (1993-02-04) * page 5 - page 6 * * page 7, alinéa 4 - page 8, alinéa 1 * * figures 1,3 * -----	1-9	INV. F42B14/06
A	GB 2 003 261 A (RHEINMETALL) 7 mars 1979 (1979-03-07) * page 1, ligne 91 - page 2, ligne 29 * -----	1-9	
A	US 4 419 796 A (BRODEN DAVID E [US] ET AL) 13 décembre 1983 (1983-12-13) * colonne 2, ligne 41 - ligne 64 * * colonne 5, ligne 40 - ligne 58 * * figures 8-10 * -----	1-9	
A	GB 123 501 A (ROONEY JOHN WILLIAM [NZ]) 27 février 1919 (1919-02-27) * page 1, ligne 12 - ligne 15 * * page 1, ligne 34 - page 2, ligne 8 * * figures 1-3 * -----	1-9	
A	DE 12 62 830 B (BUNDESREP DEUTSCHLAND) 7 mars 1968 (1968-03-07) * colonne 2, ligne 44 - colonne 3, ligne 5 * * colonne 3, ligne 40 - ligne 63 * * figure 1 * -----	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F42B
A	US 4 296 687 A (GARRETT HAROLD E) 27 octobre 1981 (1981-10-27) * colonne 2, ligne 8 - colonne 3, ligne 17; figure 1 * -----	1-9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 4 février 2011	Examineur 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 intermédiaire 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 10 29 0641

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.

04-02-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9302333	A1	04-02-1993	AT 399582 B	26-06-1995
			DE 59201851 D1	11-05-1995
			EP 0594694 A1	04-05-1994
			US 5392714 A	28-02-1995

GB 2003261	A	07-03-1979	DE 2738121 A1	01-03-1979
			FR 2401399 A1	23-03-1979

US 4419796	A	13-12-1983	AUCUN	

GB 123501	A	27-02-1919	AUCUN	

DE 1262830	B	07-03-1968	AUCUN	

US 4296687	A	27-10-1981	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

- EP 0905473 A [0005]
- US 4419796 A [0007]
- DE 1262830 [0007]
- US 4476785 A [0007]
- WO 9302333 A [0009]
- GB 123501 A [0010]