



(51) Classification internationale des brevets :  
F42B 10/46 (2006.01) F42B 15/36 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2011/068690

(22) Date de dépôt international :  
25 octobre 2011 (25.10.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1004270 29 octobre 2010 (29.10.2010) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : TDA  
ARMEMENTS S.A.S [FR/FR]; Route d'Ardon, F-45240  
La Ferte Saint Aubin (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : COHE,  
Patrick [FR/FR]; 24 rue des Cassines, F-45510 Neuville  
Sullias (FR). MOREAU, Fabien [FR/FR]; Route  
d'Ardon, F-45240 La Ferte Saint Aubin (FR).

(74) Mandataires : LUCAS, Laurent et al.; Immeuble  
Visium, 22, avenue Aristide Briand, F-94117 ARCUEIL  
Cedex (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, BR, BW, BY, BZ,  
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,  
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,  
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,  
RW, 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.

(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, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,  
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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : EJECTABLE AERODYNAMIC CAP FOR GUIDED MUNITION AND GUIDED MUNITION COMPRISING SUCH A CAP

(54) Titre : COIFFE AERODYNAMIQUE EJECTABLE POUR MUNITION GUIDÉE ET MUNITION GUIDÉE COMPORTANT UNE TELLE COIFFE

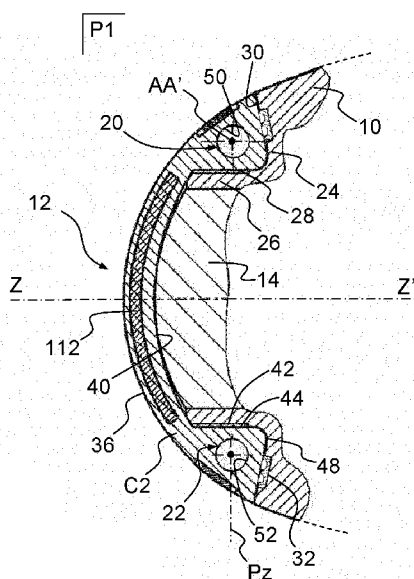


FIG. 1a

(57) Abstract : The invention relates to an ejectable protective cap for a commanded munition comprising a munition body (10) of cylindrical shape with longitudinal axis ZZ', having a munition body front end (12) comprising a central part (14) intended to be steered toward a target, the cap comprising n cap portions C1, C2,...Ci,...Cn of the same shape, distributed about said longitudinal axis ZZ' and intended to cover the front end (12) of the munition body, n being an integer greater than or equal to 2, i being the rank of the cap portion, a cap portion Ci having at least one edge in contact with one edge of a cap portion contiguous with it in a respective plane of assembly (P1) of two contiguous cap portions passing through the longitudinal axis ZZ', a pyrotechnic initiator (22) per cap portion (C2), each of the pyrotechnic initiators comprising, along a longitudinal axis AA', a pyrotechnic initiator body secured to the respective cap portion Ci, a piston plunger capable of sliding in a sealed fashion via one of its ends, along said longitudinal axis AA', the free other end of the piston plunger being in contact with the contiguous cap portion in order, upon simultaneous activation of the n pyrotechnic initiators, to separate the edges of the contiguous cap portions from their respective plane of assembly and release the front end (12) of the munition body. Application: commanded or guided munitions such as those of the rocket or projectile type or missiles.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



L'invention concerne un coiffe de protection éjectable pour munition pilotée comportant un corps de munition (10) de forme cylindrique d'axe longitudinal  $ZZ'$  ayant une extrémité avant (12) de corps de munition comportant une partie centrale (14) destinée à être dirigée vers une cible. La coiffe comporte  $n$  portions de coiffe  $C_1, C_2, \dots, C_i, \dots, C_n$  de mêmes formes, distribuées autour dudit axe longitudinal  $ZZ'$ , destinées à couvrir l'extrémité avant (12) du corps de munition,  $n$  étant un nombre entier égal ou supérieur à 2,  $i$  étant le rang de la portion de coiffe, une portion de coiffe  $C_i$  ayant au moins un bord en contact, avec un bord d'une portion de coiffe qui lui est contiguë dans un respectif plan d'assemblage ( $P_1$ ) de deux portions de coiffe contiguës passant par l'axe longitudinal  $ZZ'$ , un artifice pyrotechnique (22) par portion de coiffe ( $C_2$ ), chacun des artifices pyrotechniques comportant, selon un axe longitudinal  $AA'$ , un corps d'artifice pyrotechnique solidaire de la portion de coiffe respective  $C_i$ , un piston poussoir pouvant glisser de façon étanche par une de ses extrémités, selon ledit axe longitudinal  $AA'$ , l'autre extrémité libre du piston poussoir étant en contact avec la portion de coiffe contiguë pour séparer, lors de l'activation simultanée des  $n$  artifices pyrotechniques, les bords des portions de coiffe contiguës, de leur plan d'assemblage respectifs et libérer l'extrémité avant (12) du corps de munition. Application : munitions pilotées ou guidées telles que celles de type roquette ou projectile ou les missiles.

## COIFFE AERODYNAMIQUE EJECTABLE POUR MUNITION GUIDEE ET MUNITION GUIDEE COMPORTANT UNE TELLE COIFFE

5 L'invention concerne les coiffes de protection de l'autodirecteur des munitions guidées et plus particulièrement des munitions dont la longueur est limitée.

10 Les munitions guidées ou pilotées, telles que celles de type roquette ou projectile ou missile, sont équipées de systèmes optiques et électroniques de guidage pour assurer, après une phase de vol suivie d'une phase d'approche de la cible, une grande fiabilité et précision d'impact de la munition sur la cible.

15 Par exemple, le pilotage de certains types de missiles ou de roquettes guidées s'effectue à l'aide d'un faisceau laser. Une optique du missile détecte le faisceau laser illuminant la cible et un calculateur de bord du missile détermine les paramètres de vol pour atteindre la cible.

20 Généralement, l'optique de guidage située à l'extrémité avant du missile (nez ou tête du missile), ou de la munition pilotée dans un cas général, c'est-à dire à l'extrémité de la munition qui se trouve dirigée vers la cible, comporte une coiffe de protection, d'une part, pour protéger l'optique de l'autodirecteur des impacts par des corps présents dans l'air pendant la phase vol et, d'autre part, pour éviter une montée en température de l'électronique de pilotage du missile associée à l'optique de l'autodirecteur  
25 par les frottements aérodynamiques de la tête de la munition.

Cette coiffe peut ainsi protéger l'optique de guidage de la munition, suivant les cas, pendant une phase tir, par exemple, lors de la traversée d'un opercule ; pendant une phase balistique, dans le cas d'une roquette ou d'un projectile ; pendant une phase de croisière, dans le cas des missiles.

30 Après une phase d'approche (balistique ou croisière) la munition passe en phase de guidage pilotage. Pour rendre cette dernière phase opérante, un système d'éjection doit être prévu pour libérer l'optique partie émergente de l'autodirecteur.

35 Les coiffes de protection éjectables de l'état de l'art protégeant les optiques des autodirecteurs ne sont pas adaptées aux munitions de longueur limitée du fait de leurs tailles importantes.

Pour pallier les inconvénients des munitions pilotées de l'état de l'art, l'invention propose une coiffe de protection éjectable pour munition pilotée  
5 comportant un corps de munition de forme cylindrique d'axe longitudinal  $ZZ'$  ayant une extrémité avant de corps de munition comportant une partie centrale destinée à être dirigée vers une cible.

La coiffe comporte  $n$  portions de coiffe  $C_1, C_2, \dots, C_i, \dots, C_n$  de mêmes formes, distribuées autour dudit axe longitudinal  $ZZ'$ , destinées à couvrir  
10 l'extrémité avant du corps de munition,  $n$  étant un nombre entier égal ou supérieur à 2,  $i$  étant le rang de la portion de coiffe, une portion de coiffe  $C_i$  ayant au moins un bord en contact, avec un bord d'une portion de coiffe qui lui est contiguë dans un respectif plan d'assemblage de deux portions de coiffe contiguës passant par l'axe longitudinal  $ZZ'$ , un artifice pyrotechnique  
15 par portion de coiffe, chacun des artifices pyrotechniques comportant, selon un axe longitudinal  $AA'$ , un corps d'artifice pyrotechnique solidaire de la portion de coiffe respective  $C_i$ , un piston poussoir pouvant glisser de façon étanche par une de ses extrémités, selon ledit axe longitudinal  $AA'$ , l'autre extrémité libre du piston poussoir étant en contact avec la portion de coiffe  
20 contiguë pour séparer, lors de l'activation simultanée des  $n$  artifices pyrotechniques, les bords en contact des portions de coiffe contiguës, de leur plan d'assemblage respectifs et libérer l'extrémité avant du corps de munition.

Avantageusement, chaque artifice pyrotechnique comporte un  
25 inflammateur entre le corps d'artifice pyrotechnique et le piston poussoir pour séparer lors de son activation le piston poussoir du corps de l'artifice pyrotechnique et exercer une force de séparation  $F$  entre les deux portions de coiffe contiguës.

30

Dans une réalisation de la coiffe selon l'invention,  $n$  étant égal à 2, la coiffe comporte deux portions de coiffe de formes symétriques par rapport à un plan d'assemblage passant par l'axe longitudinal  $ZZ'$ , les deux portions de coiffes étant une demi-coiffe inférieure et une demi-coiffe supérieure.

35

Dans une autre réalisation, les deux demi-coiffes assemblées destinées à englober de près l'extrémité avant du corps de munition, comportent chacune une paroi de surface externe en forme de demi-ovoïde d'axe de révolution ZZ' formant la surface extérieure de l'avant de la munition.

Dans une autre réalisation, les deux demi-coiffes assemblées, comportent une surface intérieure de forme ovoïde recouvrant la partie centrale du corps de munition raccordée à une autre surface intérieure de forme cylindrique circulaire comportant un filetage destiné à la réalisation d'une liaison par filetage avec le corps de munition, un bord circulaire pour venir en butée sur un épaulement du corps de munition lors du vissage sur le corps de munition.

Dans une autre réalisation, les deux demi-coiffes comportent dans l'épaisseur de leur paroi, au niveau de l'autre surface intérieure de forme cylindrique circulaire, des alvéoles de part et d'autre d'un plan Py perpendiculaire au plan d'assemblage passant par l'axe ZZ' pour l'insertion des artifices pyrotechniques.

Dans une autre réalisation, le corps d'artifice pyrotechnique comporte, en outre une broche de connexion électrique destinée à recevoir au moins deux fils électriques pour l'activation de l'inflamateur.

Dans une autre réalisation, les artifices pyrotechniques sont montés tête bêche de part et d'autre d'un plan PY perpendiculaire au plan d'assemblage des deux demi-coiffes et passant par l'axe ZZ'.

Dans une autre réalisation, les demi-coiffes inférieure et supérieure comportent chacune un bord respectif en contact l'un avec l'autre dans le plan d'assemblage.

Dans une autre réalisation, la demi-coiffe inférieure comporte, sur son bord situé dans le plan d'assemblage, une rainure longitudinale se prolongeant de part et d'autre de l'axe ZZ', la demi-coiffe supérieure

comportant, de façon symétrique par rapport audit plan d'assemblage, sur son bord situé dans ledit plan d'assemblage un tenon longitudinal se prolongeant de part et d'autre de l'axe ZZ' de mêmes dimensions extérieures que celles de la rainure longitudinale pour former un emboîtement entre les  
5 deux demi-coiffes de type tenon/mortaise.

Dans une autre réalisation, les deux demi-coiffes sont maintenues ensemble par une ceinture de maintien de forme cylindrique circulaire d'axe ZZ', dans une rainure circulaire autour deux demi-coiffes.

10

Dans une autre réalisation, la ceinture de maintien comporte dans le plan d'assemblage, de part et d'autre du plan PY, des zones de fragilisation pour provoquer la rupture de ladite ceinture de maintien lors de l'écartement des demi-coiffes par l'action des artifices pyrotechniques.

15

Dans une réalisation de la munition guidée comportant la coiffe selon l'invention, la partie centrale du corps de munition de forme cylindrique selon l'axe ZZ' est raccordée au corps de munition par un corps cylindrique circulaire de même axe ZZ' comportant un filetage de corps destiné au serrage par vissage de la coiffe sur le corps de munition et une partie arrière de corps de munition comportant un épaulement en forme de couronne d'axe ZZ' de surface tronconique inscrite dans un cône de génératrice Pe proche d'une perpendiculaire à la surface extérieure du corps de munition, au niveau dudit épaulement, la coiffe comportant une surface intérieure de  
20 forme ovoïde recouvrant la partie centrale du corps de munition raccordée à une autre surface intérieure de forme cylindrique circulaire comportant un autre filetage de même diamètre que le filetage de corps destinés à la réalisation d'une liaison par filetage entre la coiffe et corps de munition, un  
25 bord circulaire de même forme que l'épaulement du corps de munition en butée sur cet épaulement lors du vissage de la coiffe sur le corps de munition.

30

Dans une autre réalisation de la munition, l'épaulement comporte une rainure en forme de couronne d'axe ZZ' ouverte sur sa surface tronconique contenant un matériau isolant électrique comportant sur la dite  
35

surface tronconique deux pistes annulaires, en matériau conducteur électrique, d'axes de révolution confondus avec l'axe ZZ' pour le raccordement électrique des artifices pyrotechniques.

5 Dans une autre réalisation de la munition, le corps d'artifice pyrotechnique comporte, en outre, une broche de connexion électrique destinée à recevoir au moins deux fils électriques équipés chacun d'un contact souple en contact avec une respective piste annulaire dans l'épaule du corps de munition.

10

Un principal objectif de l'invention est la réalisation de coiffes de protection éjectables de faibles dimensions pour des munitions guidées de longueur limitée.

15 Un autre objectif est de réaliser une coiffe aérodynamique permettant de conserver après l'éjection de la coiffe un profil aérodynamique de la munition proche de son profil avant l'éjection de la coiffe.

L'invention sera mieux comprise à l'aide d'un exemple de réalisation d'une munition guidée comportant une coiffe éjectable selon l'invention, en  
20 référence aux dessins indexés dans lesquels :

- la figure 1a montre une vue partielle en coupe axiale de l'extrémité avant d'une munition pilotée équipée d'une coiffe de protection éjectable selon l'invention ;
- la figure 1b montre une autre vue partielle en coupe axiale de  
25 l'extrémité avant de la munition de la figure 1a ;
- la figure 1c représente un détail de la vue en coupe de la figure 1a montrant les pistes d'alimentation des artifices pyrotechnique de la coiffe ;
- la figure 2a montre une vue en coupe transversale montrant les artifices pyrotechniques de la munition pilotée de la figure 1a ;
- 30 - la figure 2b une vue partielle en coupe transversale d'un des artifices pyrotechniques de la munition pilotée de la figure 1a. ;
- la figure 3a montre une vue de face de la munition de la figure 1a équipée de sa coiffe éjectable ;
- la figure 3b montre une vue de détail de la figure 3a autour de la  
35 zone de fragilisation d'une ceinture de maintien de la coiffe ;

- la figure 4 montre une vue partielle au niveau d'un des artifices pyrotechniques lors de la séparation des bords des demi-coiffes ;

- la figure 5 montre une vue de face de la munition après éjection des deux demi-coiffes avec les artifices pyrotechniques ;

5           - la figure 6 montre une vue en coupe transversale du corps de munition sans la coiffe ;

- la figure 7 montre une vue de face d'une coiffe éjectable selon l'invention réalisée à partir de trois portions C1, C2, C3 de coiffe contiguës et ;

10           - la figure 8 montre un autre exemple de réalisation de la coiffe éjectable selon l'invention comportant quatre portions de coiffes contiguës identiques C1, C2, C3, C4.

15           La figure 1a montre une vue partielle en coupe axiale de l'extrémité avant d'une munition pilotée équipée d'une coiffe de protection éjectable selon l'invention.

La figure 1b montre une autre vue partielle en coupe axiale de l'extrémité avant de la munition de la figure 1a.

20           Plus précisément, la figure 1b est une vue en coupe dans un plan  $P_y$  perpendiculaire au plan d'assemblage  $P_1$  passant par l'axe  $ZZ'$ .

La coiffe de protection comporte dans cette exemple de réalisation deux portions de coiffe C1, C2 soit  $n=2$ .

25           La munition des figures 1a et 1b comporte un corps de munition 10 ayant une extrémité avant 12 dudit corps de munition 10 recouverte par la coiffe éjectable selon l'invention. Une partie centrale 14 du corps de munition 10 peut comporter, par exemple, une optique de l'autodirecteur de la munition (non représentée sur les figures)

30           La coiffe éjectable selon l'invention, dans cette réalisation, comporte deux portions de coiffe de formes symétriques par rapport à un plan d'assemblage  $P_1$  passant par l'axe longitudinal  $ZZ'$  du corps de munition. Les deux portions de coiffes sont une demi-coiffe inférieure C1 et une demi-coiffe supérieure C2.

35           La coiffe éjectable comporte en outre deux artifices pyrotechniques, un artifice pyrotechnique droit 20 et un artifice pyrotechnique gauche 22 pour

séparer les deux demi-coiffes lors de la phase de pilotage/guidage de la munition.

La partie centrale 14 du corps de munition de forme cylindrique selon l'axe ZZ' est raccordée au corps de munition 10 par un corps cylindrique circulaire 26 de même axe ZZ' comportant un filetage de corps 28 destiné au serrage par vissage de la coiffe sur le corps de munition 10 et une partie arrière 24 de corps de munition comportant un épaulement 30 en forme de couronne d'axe ZZ' de surface tronconique inscrite dans un cône de génératrice Pe proche d'une perpendiculaire à la surface extérieure du corps de munition, au niveau dudit épaulement 30.

L'épaulement 30 comporte une rainure 32 en forme de couronne d'axe ZZ' ouverte sur sa surface tronconique contenant un matériau isolant électrique 34 comportant sur la dite surface tronconique deux pistes annulaires a1, a2, en matériau conducteur électrique, d'axes de révolution confondus avec l'axe ZZ' pour le raccordement électrique des artifices pyrotechniques de la coiffe.

La figure 1c représente un détail de la vue en coupe de la figure 1a montrant les pistes d'alimentation des artifices pyrotechnique de la coiffe.

Les deux demi-coiffes C1, C2 assemblées pour former la coiffe éjectable de faibles dimensions selon l'invention, telles que représentées aux figures 1a et 1b, englobent de près l'extrémité avant 12 du corps de munition 10. Les deux demi-coiffes comportent chacune une paroi de surface externe en forme de demi-ovoïde d'axe de révolution ZZ'. Les deux demi-coiffes assemblées forment la surface extérieure 36 de l'avant de la munition.

Les deux demi-coiffes C1, C2 assemblées, la coiffe résultante comporte une surface intérieure 40 de forme ovoïde recouvrant la partie centrale 14 du corps de munition 10 raccordée à une autre surface intérieure 42 de forme cylindrique circulaire comportant un autre filetage 44 de même diamètre que le filetage de corps 28 destinés à la réalisation d'une liaison par filetage entre la coiffe et le corps de munition 10.

La coiffe comporte un bord circulaire 48 de même forme que l'épaulement 30 du corps de munition 10 pour venir en butée sur cet épaulement 30 lors du vissage de la coiffe sur le corps de munition 10.

Les deux demi-coiffes C1, C2 comportent dans l'épaisseur de leur paroi, au niveau de l'autre surface 42 de forme cylindrique circulaire, des alvéoles 50, 52 de part et d'autre du plan d'assemblage pour l'insertion des artifices pyrotechniques 20, 22.

5

La figure 2a montre une vue en coupe transversale montrant les artifices pyrotechniques de la munition pilotée de la figure 1a.

La figure 2b une vue partielle en coupe transversale d'un des artifices pyrotechnique de la munition pilotée de la figure 1a.

10

Les artifices pyrotechniques des figures 2a et 2b sont dans cette réalisation de type inflammateur. La figure 2b montre en particulier une vue en coupe de l'artifice pyrotechnique droit 20 selon un plan Pz perpendiculaire à l'axe ZZ' passant par les axes longitudinaux AA' des artifices pyrotechniques droit 20 et gauche 22.

15

Chaque artifice pyrotechnique comporte, selon son axe longitudinal AA', un corps d'artifice pyrotechnique 60 et un piston poussoir 62 pouvant glisser de façon étanche sur le corps d'artifice pyrotechnique 60 selon l'axe longitudinal AA'.

20

Le corps d'artifice pyrotechnique 60 comporte du côté du piston poussoir 62 une douille cylindrique 64 ayant une cavité 65 et dans cette cavité 65 un inflammateur 66 pour dégager des gaz sous pression dans la cavité 65.

25

Le piston poussoir 62 comporte, à une de ses deux extrémités, du côté du corps d'artifice pyrotechnique 60, une paroi cylindrique 68 pouvant glisser de façon étanche sur la douille cylindrique 64 de l'artifice pyrotechnique et, à son autre extrémité libre, une paroi 69 de fermeture du piston poussoir pour former une chambre 70 entre le piston poussoir 62 et la douille cylindrique 64.

30

La douille cylindrique 64 comporte un passage 72 dans l'axe AA' pour le passage des gaz produits par l'inflammateur 66 vers la chambre 70 formée entre le piston poussoir 62 et la douille cylindrique 64.

La douille cylindrique 64 comporte un joint d'étanchéité 80 sur sa périphérie dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal AA', en contact

avec une surface interne de la paroi cylindrique 68 pour obtenir l'étanchéité piston poussoir/douille cylindrique.

Le corps d'artifice pyrotechnique 60 comporte, en outre une broche de connexion électrique 90 destinée à recevoir au moins deux fils électriques 92 équipés chacun d'un contact souple I1, I2 en contact avec une respective  
5 piste annulaire a1, a2 dans l'épaule 30 du corps de munition.

Une électronique embarquée dans la munition assure l'envoi d'impulsions électriques sur les pistes annulaires a1, a2, transmises par les fils électriques 92 et la broche de connexion électrique 90, pour activer les  
10 inflammateurs 66 des artifices pyrotechniques.

Dans cette réalisation de la coiffe selon l'invention, comportant deux demi-coiffes C1, C2, les artifices pyrotechniques 20, 22 sont montés tête bêche de part et d'autre du plan PY dans les respectifs alvéoles 50, 52 débouchant au niveau du plan P1, selon les axes AA' des artifices  
15 pyrotechniques et de part et d'autre dudit plan d'assemblage P1

Le corps 60 d'un des artifices pyrotechniques étant solidaire en translation d'une respective demi-coiffe, son piston poussoir 62 est solidaire en translation de l'autre demi-coiffe. Dans la réalisation de la figure 2a, d'un  
20 côté du plan PY, le corps de l'artifice pyrotechnique droit 20 est solidaire dans son alvéole 50 de la demi-coiffe inférieure C1, son piston poussoir 62 est alors solidaire en translation de la demi-coiffe supérieure C2 et, de l'autre côté du plan PY, le corps de l'artifice pyrotechnique gauche 22 étant solidaire dans son alvéole 52 de la demi-coiffe supérieure 22, son piston poussoir 62  
25 est alors solidaire en translation de la demi-coiffe inférieure C1.

La figure 3a montre une vue de face de la munition de la figure 1a équipée de sa coiffe éjectable.

Les demi-coiffes inférieure C1 et supérieure C2 comportent chacune  
30 un bord respectif 100, 102 en contact l'un avec l'autre dans le plan P1 fermant la coiffe éjectable de la munition.

Les deux demi-coiffes sont assemblées l'une à l'autre par un emboîtement de type tenon/mortaise. A cet effet, la demi-coiffe inférieure C1 comporte, sur son bord 100 situé dans le plan d'assemblage P1, une rainure  
35 longitudinale 110 se prolongeant de part et d'autre de l'axe ZZ'. La demi-

coiffe supérieure C2 comporte, de façon symétrique par rapport au plan d'assemblage P1, sur son bord 102 situé dans ledit plan d'assemblage P1 un tenon longitudinal 112 se prolongeant de part et d'autre de l'axe ZZ' de mêmes dimensions extérieures que celles de la rainure longitudinale 100  
5 pour former l'emboîtement de type tenon/mortaise (voir figures 1a et 1b). Ce type d'emboîtement assure, en outre, une parfaite herméticité de la coiffe.

Les deux demi-coiffes C1, C2 sont maintenues ensemble pour former la coiffe selon l'invention par une ceinture de maintien 120 autour de  
10 la coiffe au niveau de l'autre surface intérieure 42 de forme cylindrique circulaire de la coiffe. A cet effet, les demi-coiffes comportent une rainure circulaire 130, de dimensions identiques à celles de la ceinture de maintien, au tour de l'axe ZZ'. La ceinture de maintien 120, insérée dans la rainure circulaire 130, est liée aux deux demi-coiffes par collage. Les deux demi-  
15 coiffes ainsi liées par la ceinture de maintien sont rendues solidaires du corps de munition par la liaison filetée (filetages 28, 44).

La ceinture de maintien 120 comporte dans le plan d'assemblage P1 de part et d'autre du plan PY des zones de fragilisation 140 pour réaliser sa rupture lors de l'écartement des demi-coiffes par l'action des artifices  
20 pyrotechniques.

La figure 3b montre une vue de détail de la figure 3a autour de la zone de fragilisation de la ceinture de maintien de la coiffe.

Par la suite est expliqué le principe de l'éjection de la coiffe selon  
25 l'invention.

Durant la phase d'approche de la munition vers la cible, l'optique de l'autodirecteur de la munition, à l'avant du corps de munition, se trouve protégé par la coiffe éjectable.

A l'approche de la cible commence une dernière phase guidée de la  
30 munition. Dans cette dernière phase, la coiffe doit être éjectée.

Juste avant la phase de guidage/pilotage de la munition, une impulsion électrique est envoyée par une électronique embarquée dans la munition aux deux artifices pyrotechniques 20, 22 via les deux pistes annulaires a1, a2 et les contacts souples I1, I2 des fils électriques 92 des  
35 artifices pyrotechniques (voir figure 2). Cette impulsion électrique initie

simultanément les inflammateurs 66 des deux artifices pyrotechniques positionnés tête bêche dans les demi-coiffes tel que représenté à la figure 2a.

Les inflammateurs 66 génèrent alors des gaz sous une pression  
5 dans la cavité 65 des respectives douilles cylindriques 64.

Les gaz arrivent sous pression à travers les passages 72 dans les  
chambres 70 des deux artifices pyrotechniques 20, 22. La pression des gaz  
tend à augmenter le volume des chambres 70 (hauteur D de la chambre)  
éloignant très rapidement le piston poussoir 62 du corps 60 de l'artifice  
10 pyrotechnique. Le piston et le corps des artifices pyrotechniques étant  
solidaires respectivement de l'une et l'autre demi-coiffe produisent des forces  
F de séparation des deux demi-coiffes jusqu'à la rupture, au niveau des  
zones de fragilisation 140, de la ceinture de maintien 120.

La figure 4 montre une vue partielle au niveau d'un des artifices  
15 pyrotechniques lors de la séparation des bords des demi-coiffes.

Les deux demi-coiffes n'étant plus maintenues par la ceinture de  
maintien 120 sont éjectées sur les côtés de la munition perpendiculairement  
à l'axe de la munition.

L'écartement des deux demi-coiffes par les artifices pyrotechniques  
20 permet aussi l'air à grande vitesse de s'engouffrer dans l'ouverture dans le  
plan P1 apparaissant par l'écartement des bords 100, 102 des deux demi-  
coiffes ce qui facilite leur éjection.

Dans le cas de munitions tournant sur elles mêmes (roulis) les  
composantes générées par la force centrifuge participent aussi à l'éjection  
25 des deux demi-coiffes.

Après l'éjection des demi-coiffes la munition retrouve un profil  
aérodynamique très proche de son profil initial avant éjection.

Dans le cas d'une munition rayée, à forte accélération le sens du  
filetage 28, 44 sera orienté dans une direction préférentielle, c'est -à- dire  
30 que l'accélération angulaire de la munition s'exercera dans le sens qui  
favorise le serrage de la coiffe sur le corps de munition.

Dans le cas d'une munition à forte accélération, axiale, l'appui incliné  
de la coiffe sur l'épaule 30 incliné génère des composantes d'effort vers  
le centre de la munition ce qui permet avantageusement de maintenir les  
35 deux demi-coiffes fermées en appui sur leur plan d'assemblage P1.

Dans une autre réalisation de la coiffe selon l'invention, les inflammateurs peuvent être renforcés par une charge complémentaire.

5 La figure 5 montre une vue de face de la munition après éjection des deux demi-coiffes avec les artifices pyrotechniques. La figure 6 montre une vue en coupe transversale du corps de munition sans la coiffe.

La coiffe éjectable de faibles dimensions selon l'invention permet de protéger l'optique de l'autodirecteur de la munition guidée jusqu'à l'éjection  
10 des portions de coiffe mais également lors des phases de stockage, logistique et lors des autres phases opérationnelles (tactique).

La réalisation de la coiffe éjectable décrite précédemment n'est pas limitative et le nombre n de portions de coiffe peut être supérieur à 2. Par  
15 exemple, la figure 7 montre une vue de face d'une coiffe éjectable selon l'invention réalisée à partir de trois portions C1, C2, C3 de coiffe contiguës (n=3) identiques distribuées au tour de l'axe ZZ' assemblées selon des plans d'assemblages P1, P2, P3 à 120 degrés.

La figure 8 montre un autre exemple de réalisation de la coiffe  
20 éjectable selon l'invention comportant quatre portions de coiffe contiguës identiques C1, C2, C3, C4 assemblées selon des plans d'assemblages P1, P2 à 90 degrés.

Un principal avantage de la coiffe éjectable selon l'invention est  
25 qu'elle intègre son propre système d'éjection pyrotechnique, essentiellement les artifices pyrotechniques. La coiffe avec son système pyrotechnique d'éjection sont indépendants de la munition. L'intégration de la coiffe à la munition est réalisée au dernier moment, lors de l'utilisation de la munition, ce qui lui confère un aspect de sécurité supplémentaire

## REVENDICATIONS

1. Coiffe de protection éjectable pour munition pilotée comportant un  
5 corps de munition (10) de forme cylindrique d'axe longitudinal ZZ' ayant une  
extrémité avant (12) de corps de munition comportant une partie centrale  
(14) destinée à être dirigée vers une cible,

caractérisé en ce qu'elle comporte n portions de coiffe C1,  
C2,...Ci,...Cn de mêmes formes, distribuées autour dudit axe longitudinal  
10 ZZ', destinées à couvrir l'extrémité avant (12) du corps de munition, n étant  
un nombre entier égal ou supérieur à 2, i étant le rang de la portion de coiffe,  
une portion de coiffe Ci ayant au moins un bord (100, 102) en contact, avec  
un bord d'une portion de coiffe qui lui est contiguë dans un respectif plan  
d'assemblage (P1, P2, P3) de deux portions de coiffe contiguës passant par  
15 l'axe longitudinal ZZ', un artifice pyrotechnique (20, 22) par portion de coiffe  
(C1, C2, C3, C4), chacun des artifices pyrotechniques comportant, selon un  
axe longitudinal AA', un corps d'artifice pyrotechnique (60) solidaire de la  
portion de coiffe respective Ci, un piston poussoir (62) pouvant glisser de  
façon étanche par une de ses extrémités, selon ledit axe longitudinal AA',  
20 l'autre extrémité libre du piston poussoir étant en contact avec la portion de  
coiffe contiguë pour séparer, lors de l'activation simultanée des n artifices  
pyrotechniques, les bords (100, 102) en contact des portions de coiffe  
contiguës, de leur plan d'assemblage respectifs et libérer l'extrémité avant  
(12) du corps de munition.

25

2. Coiffe de protection éjectable selon la revendication 1,  
caractérisée en ce que chaque artifice pyrotechnique (20, 22) comporte un  
inflammateur (66) entre le corps d'artifice pyrotechnique (60) et le piston  
poussoir (62) pour séparer lors de son activation le piston poussoir du corps  
30 de l'artifice pyrotechnique et exercer une force de séparation F entre les  
deux portions de coiffe contiguës.

3. Coiffe de protection éjectable selon l'une des revendications 1 ou  
2, caractérisée en ce que n étant égal à 2, elle comporte deux portions de  
35 coiffe de formes symétriques par rapport à un plan d'assemblage (P1)

passant par l'axe longitudinal ZZ', les deux portions de coiffes étant une demi-coiffe inférieure (C1) et une demi-coiffe supérieure (C2).

5 4. Coiffe de protection éjectable selon la revendication 3, caractérisée en ce que les deux demi-coiffes (C1, C2) assemblées destinées à englober de près l'extrémité avant (12) du corps de munition (10), comportent chacune une paroi de surface externe en forme de demi-ovoïde d'axe de révolution ZZ' formant la surface extérieure (36) de l'avant de la munition.

10

5. Coiffe de protection éjectable selon la revendication 4, caractérisée en ce que les deux demi-coiffes (C1, C2) assemblées, comportent une surface intérieure (40) de forme ovoïde recouvrant la partie centrale (14) du corps de munition (10) raccordée à une autre surface 15 intérieure (42) de forme cylindrique circulaire comportant un filetage (44) destiné à la réalisation d'une liaison par filetage avec le corps de munition (10), un bord circulaire (48) pour venir en butée sur un épaulement (30) du corps de munition lors du vissage sur le corps de munition (10).

20 6. Coiffe de protection éjectable selon la revendication 5, caractérisée en ce que les deux demi-coiffes (C1, C) comportent dans l'épaisseur de leur paroi, au niveau de l'autre surface intérieure (42) de forme cylindrique circulaire, des alvéoles (50, 52) de part et d'autre d'un plan Py perpendiculaire au plan P1 d'assemblage passant par l'axe ZZ' pour 25 l'insertion des artifices pyrotechniques (20, 22).

7. Coiffe de protection éjectable selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que le corps d'artifice pyrotechnique (60) comporte, en outre une broche de connexion électrique (90) destinée à recevoir au moins 30 deux fils électriques (92) pour l'activation de l'inflamateur (66).

8. Coiffe de protection éjectable selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisée en ce que les artifices pyrotechniques (20, 22) sont montés tête bêche de part et d'autre d'un plan Py perpendiculaire au plan d'assemblage 35 (P1) des deux demi-coiffes et passant par l'axe ZZ'.

9. Coiffe de protection éjectable selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisée en ce que les demi-coiffes inférieure (C1) et supérieure (C2) comportent chacune un bord respectif (100, 102) en contact l'un avec l'autre  
5 dans le plan d'assemblage (P1)

10. Coiffe de protection éjectable selon la revendication 9, caractérisée en ce que la demi-coiffe inférieure (C1) comporte, sur son bord (100) situé dans le plan d'assemblage (P1), une rainure longitudinale (110)  
10 se prolongeant de part et d'autre de l'axe ZZ', la demi-coiffe supérieure (C2) comportant, de façon symétrique par rapport audit plan d'assemblage (P1), sur son bord (102) situé dans ledit plan d'assemblage (P1) un tenon longitudinal (112) se prolongeant de part et d'autre de l'axe ZZ' de mêmes dimensions extérieures que celles de la rainure longitudinale (110) pour  
15 former un emboîtement entre les deux demi-coiffes de type tenon/mortaise.

11. Coiffe de protection éjectable selon l'une des revendications 3 à 10, caractérisée en ce que les deux demi-coiffes (C1, C2) sont maintenues ensemble par une ceinture de maintien (120) de forme cylindrique circulaire  
20 d'axe ZZ', dans une rainure circulaire (130) autour deux demi-coiffes.

12. Coiffe de protection éjectable selon la revendication 11, caractérisée en ce que la ceinture de maintien (120) comporte dans le plan d'assemblage (P1), de part et d'autre du plan Py, des zones de fragilisation  
25 (140) pour provoquer la rupture de ladite ceinture de maintien lors de l'écartement des demi-coiffes par l'action des artifices pyrotechniques.

13. Munition guidée caractérisée en ce qu'elle comporte une coiffe de protection éjectable selon l'une des revendications 1 à 12.

30

14. Munition guidée selon la revendication 13, caractérisée en ce que la partie centrale (14) du corps de munition de forme cylindrique selon l'axe ZZ' est raccordée au corps de munition (10) par un corps cylindrique circulaire (26) de même axe ZZ' comportant un filetage de corps (28) destiné  
35 au serrage par vissage de la coiffe sur le corps de munition (10) et une partie

arrière (24) de corps de munition comportant un épaulement (30) en forme de couronne d'axe ZZ' de surface tronconique inscrite dans un cône de génératrice Pe proche d'une perpendiculaire à la surface extérieure du corps de munition, au niveau dudit épaulement (30), la coiffe comportant une surface intérieure 40 de forme ovoïde recouvrant la partie centrale (14) du corps de munition (10) raccordée à une autre surface intérieure (42) de forme cylindrique circulaire comportant un autre filetage (44) de même diamètre que le filetage de corps (28) destinés à la réalisation d'une liaison par filetage entre la coiffe et corps de munition (10), un bord circulaire (48) de même forme que l'épaulement (30) du corps de munition (10) en butée sur cet épaulement (30) lors du vissage de la coiffe sur le corps de munition (10).

15. Munition guidée selon la revendication 14, caractérisée en ce que l'épaulement (30) comporte une rainure (32) en forme de couronne d'axe ZZ' ouverte sur sa surface tronconique contenant un matériau isolant électrique (34) comportant sur la dite surface tronconique deux pistes annulaires (a1, a2), en matériau conducteur électrique, d'axe de révolution confondus avec l'axe ZZ' pour le raccordement électrique des artifices pyrotechniques.

16. Munition guidée selon la revendication 15, caractérisée en ce que le corps d'artifice pyrotechnique (60) comporte, en outre, une broche de connexion électrique (90) destinée à recevoir au moins deux fils électriques (92) équipés chacun d'un contact souple (l1, l2) en contact avec une respective piste annulaire (a1, a2) dans l'épaulement (30) du corps de munition (10).

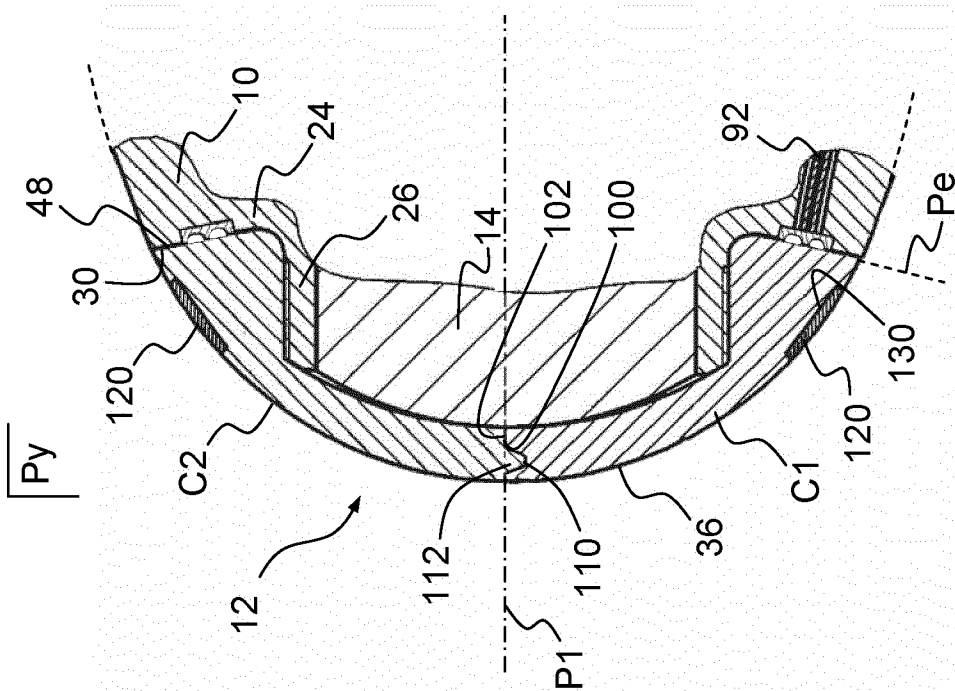


FIG. 1a

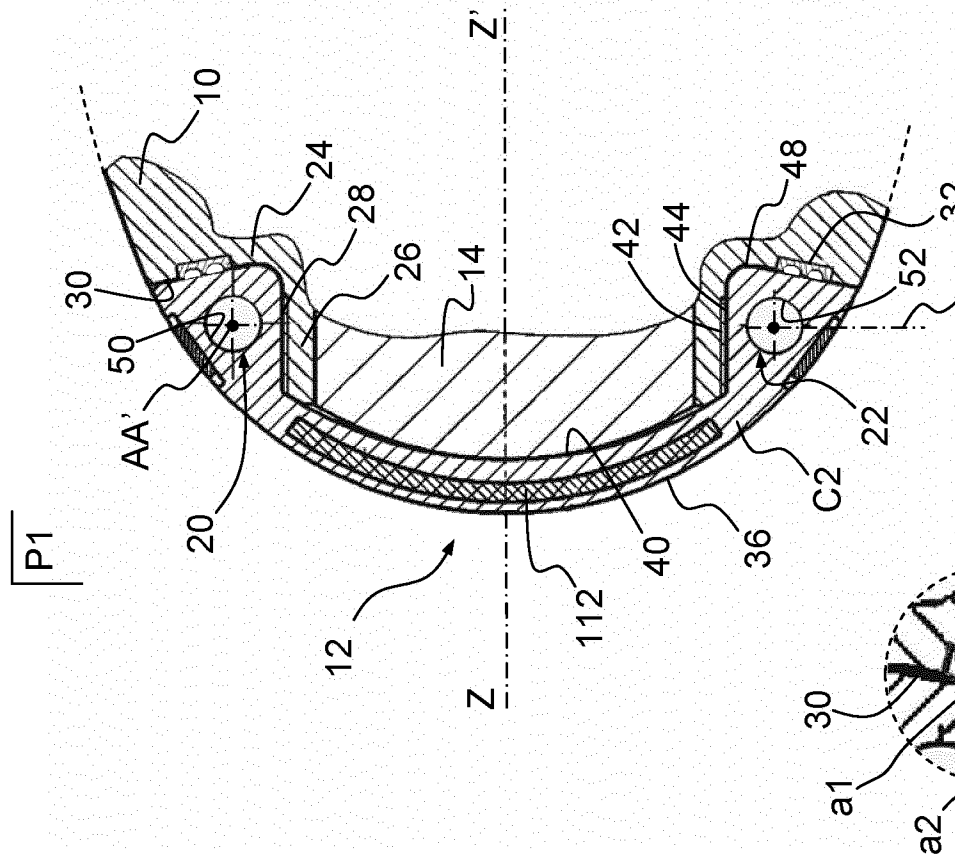


FIG. 1b

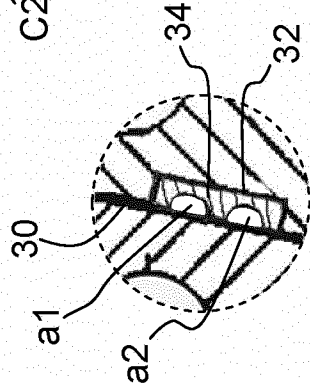


FIG. 1c

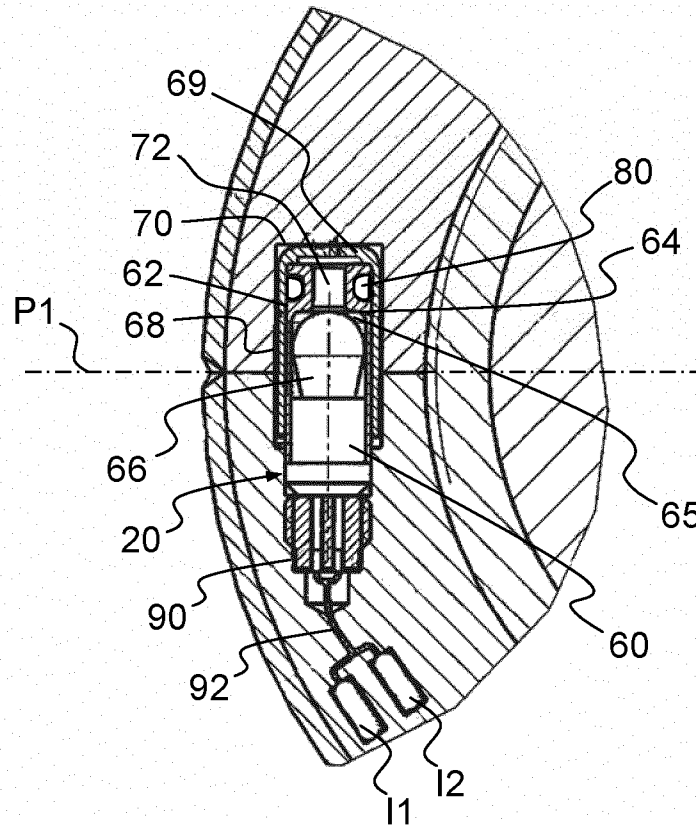


FIG. 2b

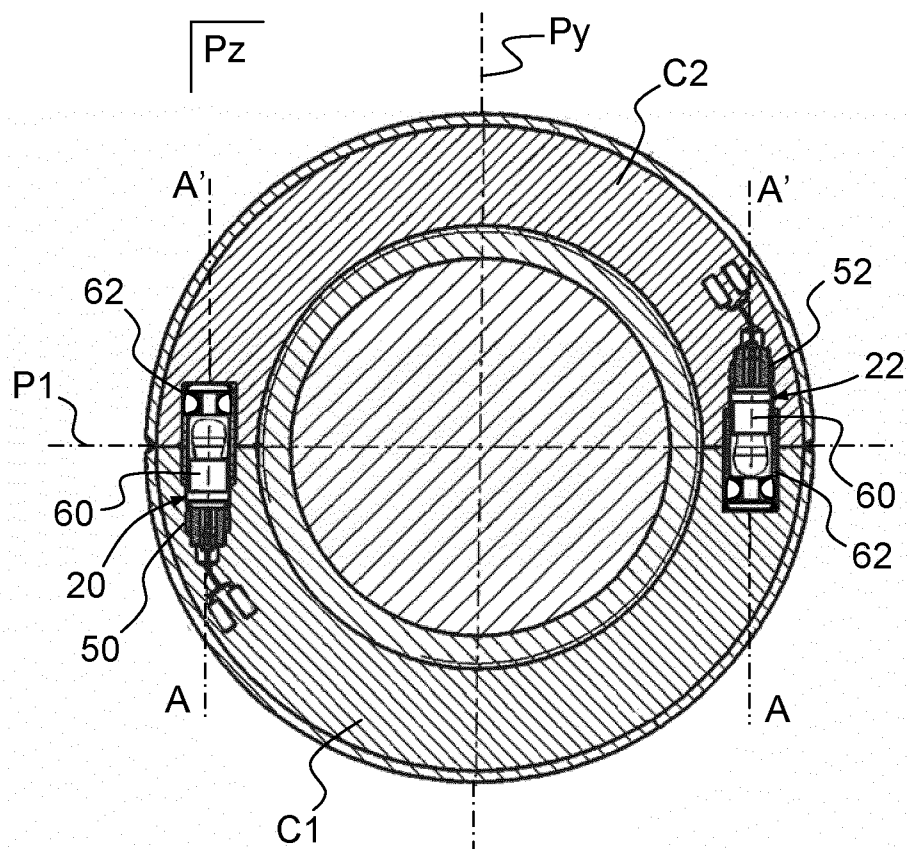


FIG. 2a

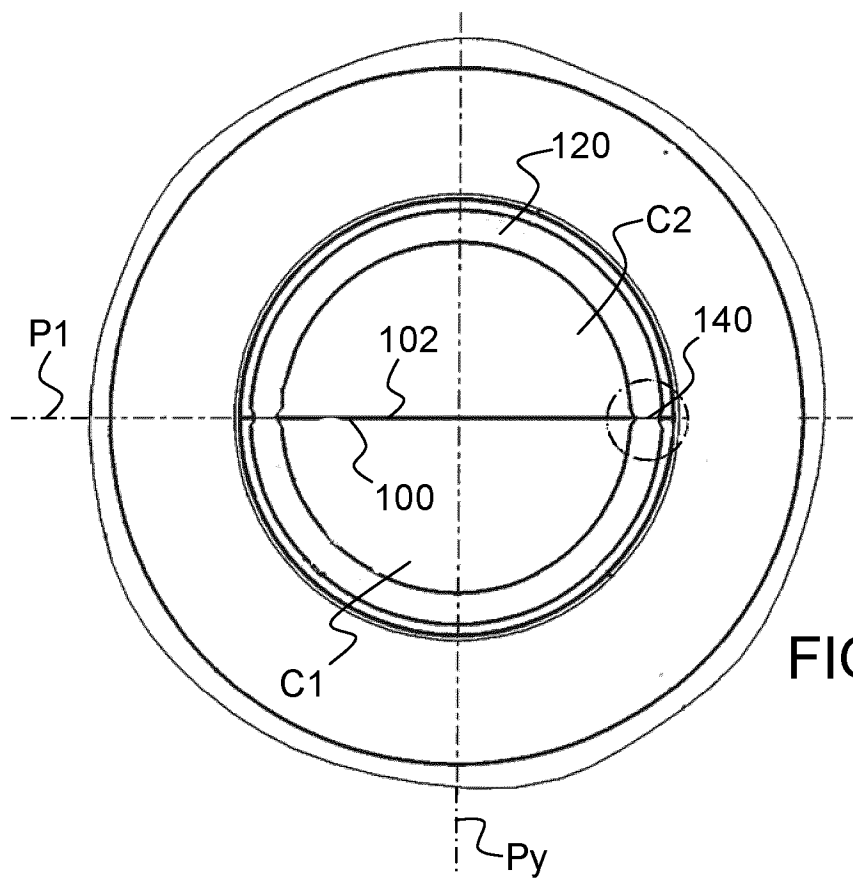


FIG. 3a

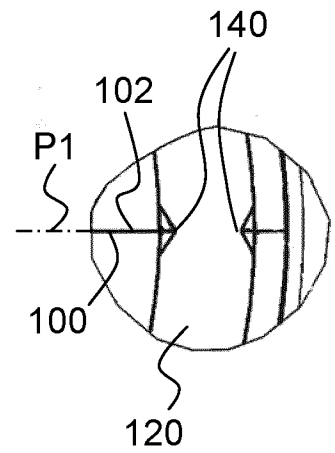


FIG. 3b

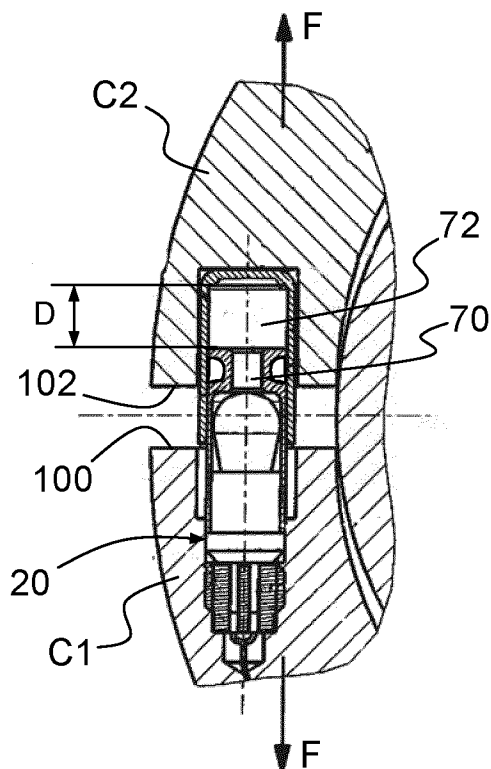


FIG. 4

4/5

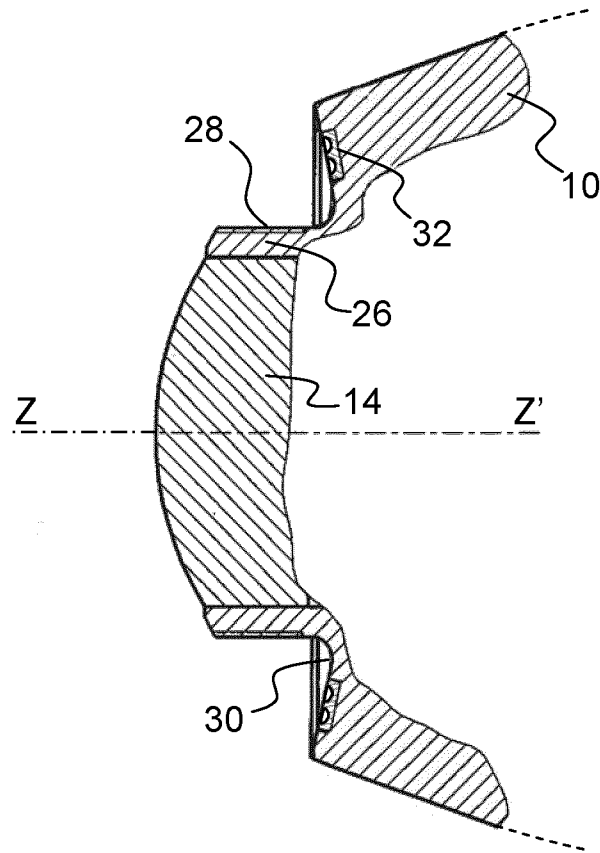


FIG.6

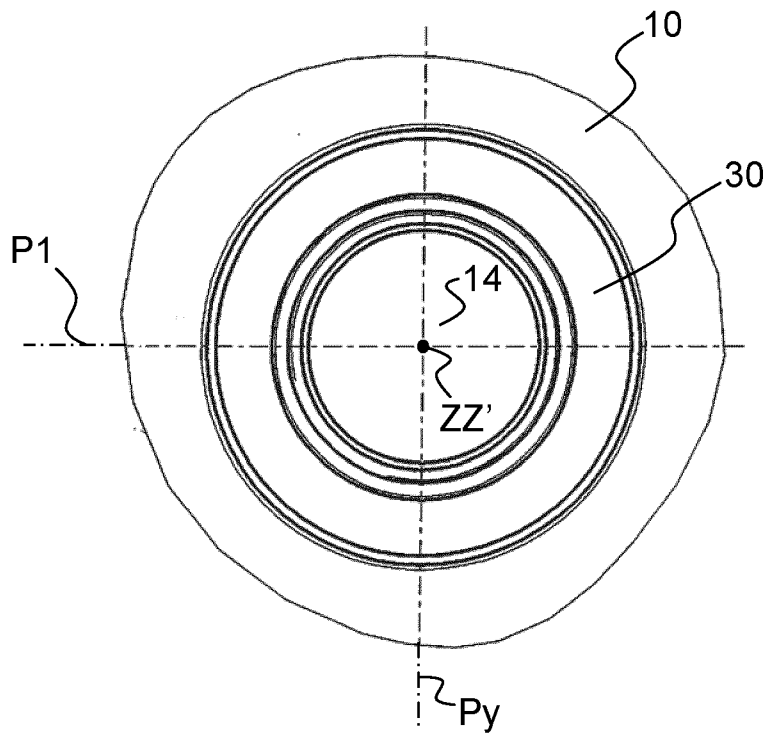


FIG.5

5/5

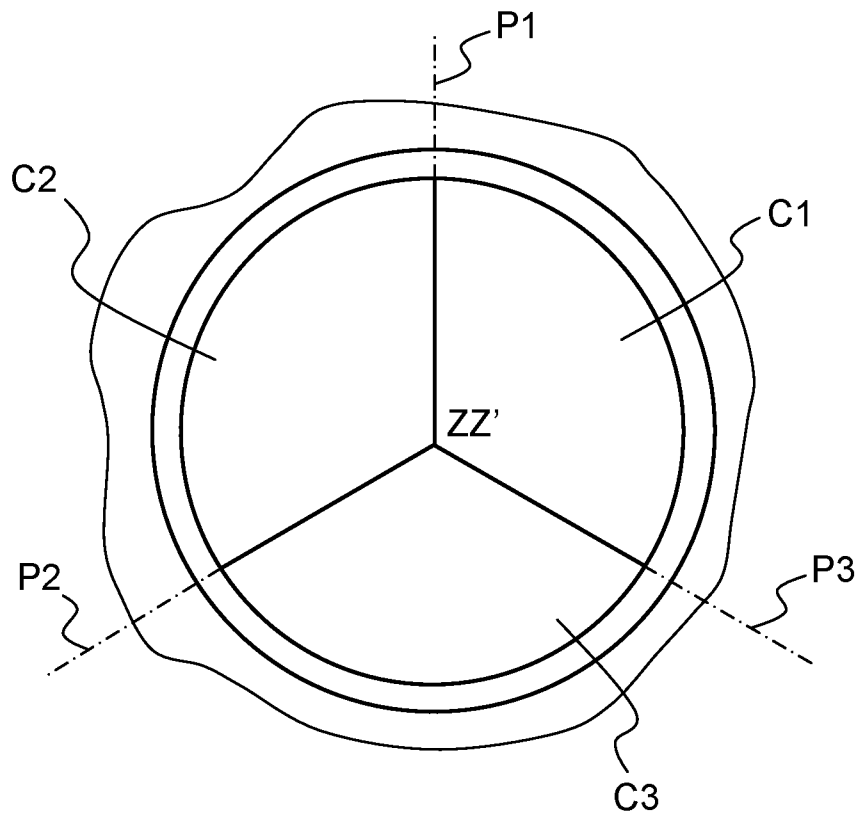


FIG.7

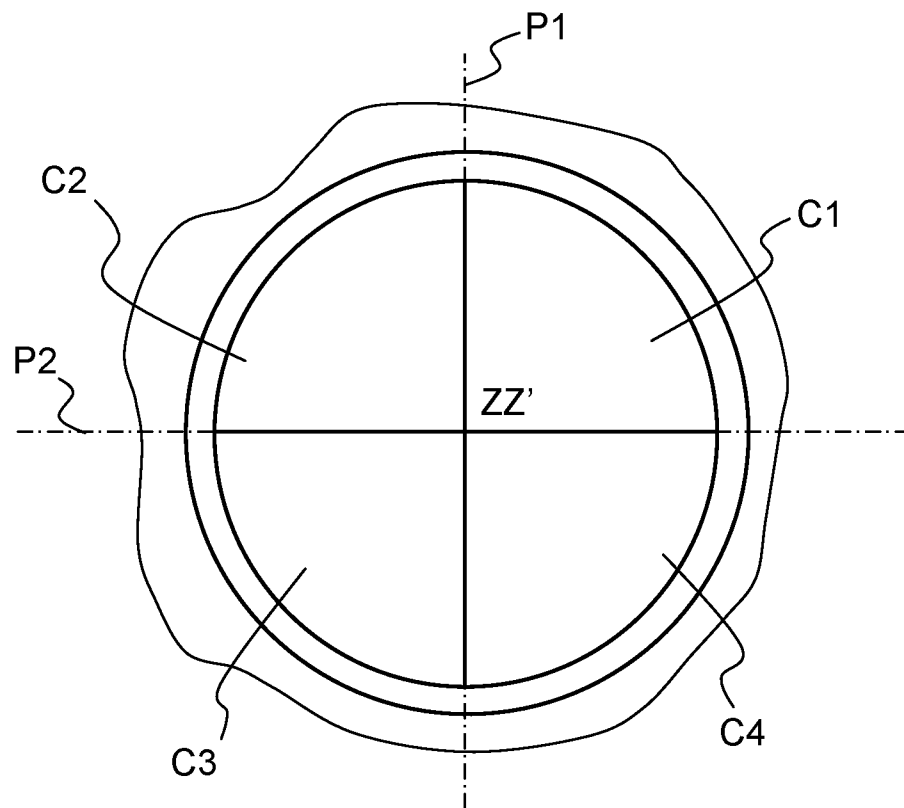


FIG.8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/068690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F42B10/46 F42B15/36  
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 practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                          | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 3 362 290 A (CARR WILLIAM F ET AL)<br>9 January 1968 (1968-01-09)                                                        | 1-4,<br>7-10,13       |
| Y         | column 1, lines 11-28<br>column 2, line 48 - column 3, line 30<br>figures 1-3                                               | 5,6,11,<br>12,14-16   |
| Y         | -----<br>US 3 601 055 A (CROCKETT SYDNEY R)<br>24 August 1971 (1971-08-24)<br>column 2, lines 48-54<br>figures 1, 2, 4, 6-9 | 5,6,<br>14-16         |
| Y         | -----<br>US 4 699 062 A (LEWIS THOMAS L [US] ET AL)<br>13 October 1987 (1987-10-13)<br>column 3, lines 42-46<br>figures 1-3 | 11,12                 |
|           | -----<br>-/-                                                                                                                |                       |



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 document 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

12 January 2012

Date of mailing of the international search report

23/01/2012

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

Van Leeuwen, Erik

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/068690

| 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 3 070 018 A (FAHI MARCELLUS W)<br>25 December 1962 (1962-12-25)<br>column 1, lines 9-34<br>column 2, lines 10-11<br>column 3, line 1 - column 4, line 53<br>figures 1-5<br>----- | 1-7,9,13              |
| A                                                    | JP H05 8299 U (UNKNOWN)<br>5 February 1993 (1993-02-05)<br>figure 2<br>-----                                                                                                        | 1,3,13                |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/068690

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 3362290                                | A | 09-01-1968          | NONE                       |                     |
| US 3601055                                | A | 24-08-1971          | NONE                       |                     |
| US 4699062                                | A | 13-10-1987          | NONE                       |                     |
| US 3070018                                | A | 25-12-1962          | NONE                       |                     |
| JP H058299                                | U | 05-02-1993          | NONE                       |                     |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2011/068690

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
INV. F42B10/46 F42B15/36  
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
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)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                               | no. des revendications visées |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X          | US 3 362 290 A (CARR WILLIAM F ET AL)<br>9 janvier 1968 (1968-01-09)                                                         | 1-4,<br>7-10,13               |
| Y          | colonne 1, ligne 11-28<br>colonne 2, ligne 48 - colonne 3, ligne 30<br>figures 1-3                                           | 5,6,11,<br>12,14-16           |
| Y          | -----<br>US 3 601 055 A (CROCKETT SYDNEY R)<br>24 août 1971 (1971-08-24)<br>colonne 2, ligne 48-54<br>figures 1, 2, 4, 6-9   | 5,6,<br>14-16                 |
| Y          | -----<br>US 4 699 062 A (LEWIS THOMAS L [US] ET AL)<br>13 octobre 1987 (1987-10-13)<br>colonne 3, ligne 42-46<br>figures 1-3 | 11,12                         |
|            | -----<br>-/-                                                                                                                 |                               |



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"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)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"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

"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

"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

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 janvier 2012

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

23/01/2012

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

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

Fonctionnaire autorisé

Van Leeuwen, Erik

| 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                                               | <p>US 3 070 018 A (FAHI MARCELLUS W)<br/> 25 décembre 1962 (1962-12-25)<br/> colonne 1, ligne 9-34<br/> colonne 2, ligne 10-11<br/> colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 53<br/> figures 1-5</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1-7,9,13                      |
| A                                               | <p>JP H05 8299 U (UNKNOWN)<br/> 5 février 1993 (1993-02-05)<br/> figure 2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>                                                                                                                     | 1,3,13                        |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2011/068690

| 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 |
|-------------------------------------------------|---|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 3362290                                      | A | 09-01-1968             | AUCUN                                   |                        |
| US 3601055                                      | A | 24-08-1971             | AUCUN                                   |                        |
| US 4699062                                      | A | 13-10-1987             | AUCUN                                   |                        |
| US 3070018                                      | A | 25-12-1962             | AUCUN                                   |                        |
| JP H058299                                      | U | 05-02-1993             | AUCUN                                   |                        |