



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
19.09.2018 Bulletin 2018/38

(51) Int Cl.:
F41H 5/26 (2006.01) F41H 5/18 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18161621.0**

(22) Date de dépôt: **13.03.2018**

(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 Systems**
42328 Roanne Cedex (FR)

(72) Inventeur: **PELOUX, Aymeric**
18023 Bourges (FR)

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

(30) Priorité: **16.03.2017 FR 1700281**

(54) **DISPOSITIF DE PROTECTION BALISTIQUE POUR MOYEN D'OBSERVATION**

(57) L'invention porte sur un dispositif de protection balistique (1) orientable autour d'un axe de gisement (2) recouvrant un moyen d'observation (4) pivotable autour du même axe. Le dispositif comporte un premier et un second capot (3,5) ayant chacun une forme de révolution permettant de placer le premier capot (3) sous le second (5) pour pouvoir faire tourner chacun des capots (3,5) l'un par rapport à l'autre. Le premier (3) et le second (5) capots sont entraînés en rotation par un premier et un second moyen d'entraînement et comportent respectivement une première et une seconde rainures (6,7) orientées obliquement par rapport à l'axe de gisement (2) dans des directions différentes de manière telle qu'une zone de superposition des rainures forme une fenêtre (8) d'observation au travers des deux capots. La fenêtre a une position variable en site et en gisement en fonction de la position angulaire des capots.

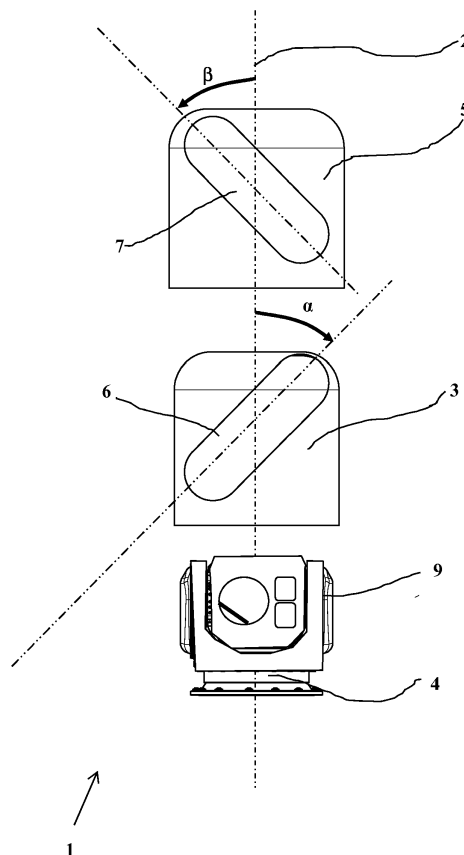


Figure 2

Description

[0001] Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs de protection pour moyens d'observation.

[0002] Les véhicules de combat sont équipés de moyens d'observation périscopiques qui sont, de par la mission du véhicule, exposés à des tirs susceptibles de les détruire. Pour remédier à cela, il est connu de protéger les moyens d'observation par un blindage.

[0003] Comme le montre le brevet FR2509034, un moyen d'observation périscopique apte à pivoter en gisement sur 360 degrés peut comporter un capotage blindé qui le recouvre et qui est coaxial au moyen d'observation. Le capotage comporte une fenêtre située en regard d'une optique du moyen d'observation. Le capotage et le moyen d'observation sont mécaniquement couplés en gisement de manière à ce que, lorsque le moyen d'observation pivote en gisement, le capotage pivote également pour que la fenêtre soit toujours en regard de l'optique.

[0004] Cependant un tel dispositif de protection constitué par le capotage et sa fenêtre doivent comporter une ouverture de fenêtre de surface supérieure à la surface de l'optique afin de permettre des observations en élévation.

[0005] Plus le besoin d'observation en élévation est important, plus l'ouverture de la fenêtre doit être importante ce qui augmente la vulnérabilité balistique du dispositif, l'ouverture de la fenêtre étant une zone non protégée ce qui fait de cette ouverture une cible privilégiée pour des tireurs ennemis.

[0006] Le brevet RU2584362 décrit un dispositif de protection balistique comportant un premier et un second capot de révolution coaxiaux et comportant chacun une pluralité de rainures orientées dans des directions différentes pour chaque capot. Les rainures tournent en permanence dans des directions opposées pour fournir une protection balistique mais ne permettent pas d'offrir une fenêtre d'observation permanente pour une optique.

[0007] L'invention propose de résoudre ce problème de vulnérabilité en réduisant l'ouverture de la fenêtre au strict nécessaire, à savoir la surface de l'optique et ceci pour toutes positions en gisement ou en site de l'axe de l'optique.

[0008] Selon un mode de réalisation, l'invention permet également d'occulter l'ouverture de la fenêtre sans qu'il soit nécessaire de prévoir un volet ou une pièce dédiée uniquement à cette fonction.

[0009] L'invention porte sur un dispositif de protection balistique orientable autour d'un axe de gisement et destiné à recouvrir au moins un moyen d'observation périscopique pivotable autour du même axe de gisement, dispositif de protection caractérisé en ce qu'il comporte un premier et un second capot ayant chacun une forme de révolution, forme permettant de placer le premier capot sous le second pour pouvoir faire tourner chacun des capots l'un par rapport à l'autre autour de l'axe de gisement, le premier et le second capot étant entraînés en

rotation respectivement par un premier et un second moyen d'entraînement, comportant chacun un capteur permettant de connaître la position en gisement de chacun des capots, le premier et le second capot comportant respectivement une première et une seconde rainures orientées obliquement par rapport à l'axe de gisement, les première et seconde rainures étant orientées dans des directions différentes de manière telle qu'une zone de superposition des rainures forme une fenêtre d'observation au travers des deux capots, fenêtre dont la position est asservie au moyen d'un dispositif de pilotage pour être placée en regard d'une optique du moyen d'observation, la position de la fenêtre sur le dispositif étant variable en fonction de la position angulaire des capots par rapport à l'axe de gisement.

[0010] Avantageusement, les capots ont une forme cylindrique et comportent leur rainure sur le flanc du cylindre permettant ainsi une variation de la position de la fenêtre d'observation tant en gisement qu'en site.

[0011] Avantageusement, la première et la seconde rainures sont inclinées de 45 degrés par rapport à l'axe de gisement.

[0012] Avantageusement, le dispositif de pilotage pourra faire tourner simultanément le premier capot et le second capot dans des directions opposées et tous les deux d'un même angle pour varier uniquement la position en site de la fenêtre.

[0013] Avantageusement, le dispositif de pilotage pourra faire tourner simultanément le premier capot et le second capot d'une même valeur angulaire dans la même direction pour varier uniquement la position en gisement de la fenêtre.

[0014] Avantageusement, le dispositif de pilotage pourra composer des variations angulaires de position du premier capot par rapport à la position angulaire du second capot et les positions absolues des deux capots par rapport à l'axe de gisement pour varier simultanément la position en site et en gisement de la fenêtre.

[0015] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, description faite en référence aux dessins en annexe, dessins dans lesquels :

La figure 1 représente une vue de trois quarts d'un véhicule de combat équipé d'un dispositif selon l'invention.

La figure 2 représente une vue éclatée d'un dispositif selon l'invention.

La figure 3 représente une vue de trois quarts d'un dispositif selon l'invention selon une première configuration.

La figure 4 représente une vue de trois quarts d'un dispositif selon l'invention selon une seconde configuration.

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

La figure 6 représente une vue éclatée d'un dispositif selon un second mode de réalisation.

La figure 7 représente une vue de détail en coupe d'un dispositif selon l'invention.

[0016] Selon la figure 1, un véhicule blindé de combat 100 comporte sur son toit un moyen d'observation (moyen d'observation visible à la figure 2) protégé par un dispositif de protection balistique 1 qui est orientable en gisement autour d'un axe sensiblement vertical 2 qui est aussi l'axe de gisement du moyen d'observation 4.

[0017] Selon la figure 2, le dispositif de protection 1 comporte un premier capot 3 destiné à être placé sur le moyen d'observation 4, coaxialement à l'axe de gisement 2 de ce moyen d'observation 4. Un second capot 5 recouvre le premier capot 3 également coaxialement à l'axe de gisement 2. Le premier et le second capot 3 et 5 comportent des formes de révolution, en l'espèce des formes sensiblement cylindriques, afin de pouvoir tourner relativement l'un à l'autre.

[0018] Comme visible à la figure 7, chaque capot 3 et 5 comporte un moyen d'entraînement 11 comportant une couronne dentée 12 circulaire engrenant avec un pignon 14 d'un moteur 13 fixé au véhicule 100 afin de pouvoir faire tourner chaque capot 3 et 5 autour de l'axe de gisement 2. Chaque moteur 13 comporte un codeur (codeur non visible) permettant de connaître la position en gisement de chacun des capots 3 et 5.

[0019] On notera que le premier et le second capot 3 et 5 comportent respectivement une première rainure 6 (pour le premier capot 3) et une seconde rainure 7 (pour le second capot 5) qui sont inclinées relativement à l'axe de gisement 2. La première rainure 6 est orientée selon un angle α par rapport à l'axe de gisement 2. La seconde rainure 7 est orientée d'un angle β par rapport à l'axe de gisement 2. L'angle α est différent de l'angle β d'inclinaison de la seconde rainure 7.

[0020] Selon un mode de réalisation préféré, la première rainure 6 est orientée d'un premier angle α de 45 degrés par rapport à l'axe 2 alors que la seconde rainure 7 est orientée d'un second angle β de - 45 degrés par rapport à cet axe 2.

[0021] Ainsi, la première et la seconde rainures 6 et 7 sont orthogonales l'une à l'autre.

[0022] Selon la figure 3, une fenêtre d'observation 8 ouverte est obtenue dans la zone de superposition des rainures 6 et 7. Par une commande appropriée des moyens d'entraînement de chaque capot, cette fenêtre d'observation 8 sera positionnée en regard d'une optique 9 du moyen d'observation 4 permettant ainsi à un opérateur (opérateur non représenté) d'observer l'environnement du véhicule (véhicule visible à la figure 1).

[0023] Selon la figure 4, la position en site et en gisement de la fenêtre 8 est asservie sur la position en gisement et sur l'inclinaison en site de l'optique 9 au moyen d'un dispositif de pilotage apte à suivre un processus de pilotage tel que :

Pour faire varier la seule position en site de la fenêtre 8, sans modifier sa position en gisement, on fait tourner simultanément le premier capot 3 et le second capot 5

dans des directions opposées et tous les deux d'un même angle Φ . Dans ce cas, l'optique 9 du moyen d'observation 4 est orientée de façon classique pour modifier l'inclinaison en site de son axe de visée. L'optique 9 du moyen d'observation 4 ne pivote pas en gisement, seuls les capots 3 et 5 pivotent.

[0024] Selon la figure 5, pour faire varier la seule position en gisement de la fenêtre 8 sans modifier son positionnement en site, on fait tourner simultanément des capots 3 et 5 d'une même valeur angulaire Φ dans la même direction. Dans le même temps bien entendu, le moyen d'observation 4 pivotera en gisement de la même valeur d'angle Φ pour suivre la fenêtre 8 comme illustré à la figure 5.

[0025] Pour obtenir toutes les autres positions en site et en gisement de la fenêtre 8, on composera des variations angulaires de position du premier capot 3 par rapport à la position angulaire du second capot 5 et les positions absolues des deux capots par rapport à l'axe de gisement 2.

[0026] Le moyen d'observation 4 est d'une façon classique déjà doté de capteurs permettant de déterminer les positions en site S et en gisement G de l'axe de son optique 9. Comme décrit précédemment, on prévoira par ailleurs des capteurs par exemple des codeurs incrémentaux associés aux moteurs (non représentés) permettant de connaître les positions angulaires en gisement de chaque capot 3 et 5.

[0027] Il sera aisé d'utiliser dans un algorithme approprié les valeurs de consigne d'orientation en site S et en gisement G de l'axe de l'optique 9 pour commander les positionnements relatifs en gisement des deux capots 3 et 5 (positions qui sont aussi mesurées par les capteurs appropriés) de façon à faire correspondre la fenêtre 8 avec la position de l'optique 9 à la fois en site et en gisement.

[0028] Un exemple de procédé permettant de modifier la position en gisement et en site de la fenêtre afin qu'elle reste en face de l'axe de l'optique 9 pourra se composer donc des étapes suivantes qui seront exécutées simultanément :

- acquérir en continu par les capteurs du moyen d'observation 4 la variation de position des angles de gisement G et de site S de l'axe de l'optique 9 ;
- simultanément, faire pivoter le premier capot 3 d'un angle $\Phi 1$ et faire pivoter le second capot 5 d'un angle $\Phi 2$.

[0029] Les angles $\Phi 1$ et $\Phi 2$ sont déterminés par un algorithme à partir des valeurs des angles de site S et de gisement G de l'axe de l'optique 9. Ces angles dépendent également des caractéristiques géométriques des rainures 6 et 7 des capots 3 et 5, en particulier de leurs inclinaisons α et β par rapport à l'axe de gisement 2.

[0030] Concrètement par rapport à une position initiale qui est une position médiane et dans laquelle les capots sont positionnés avec la fenêtre 8 en regard de la ligne

de visée de l'optique 9 positionnée à l'horizontale (figure 3), le premier capot pivotera d'un angle $\Phi 1$ qui sera égal à l'angle de gisement G souhaité $-\delta$ ($\Phi 1 = G - \delta$) et le deuxième capot pivotera d'un angle $\Phi 2$ qui sera égal à $G + \delta$, l'écart 2δ entre $\Phi 1$ et $\Phi 2$ correspond à l'angle permettant de donner, pour la géométrie de capot considérée, l'angle de site S souhaité pour le positionnement du centre de la fenêtre d'observation 8.

[0031] Il existe en effet, pour chaque forme et inclinaison des rainures 6 et 7, une valeur $\delta 1$ pour laquelle le positionnement des capots place la fenêtre 8 à sa position la plus haute (site maximal).

[0032] Inversement il existe aussi une valeur $\delta 2$ pour laquelle le positionnement des capots place la fenêtre 8 à sa position la plus basse (site minimal). Et chaque valeur intermédiaire entre $\delta 1$ et $\delta 2$ peut être associée à un angle de site particulier.

[0033] Les corrélations entre les valeurs de δ et celles de l'angle de site S pour la ligne de visée sont donc mise en place dans une mémoire (par exemple sous la forme d'un etable) et permettent à un calculateur de commande du positionnement des capots, pour une consigne de site S donnée, de savoir quelle valeur de δ il doit donner à l'écart entre $\Phi 1$, $\Phi 2$ et la consigne de gisement G.

[0034] Il est bien entendu que les angles $\Phi 1$ et $\Phi 2$ tiendront également compte de l'écart entre la position initiale des capots et la position médiane décrite précédemment.

[0035] Il est ainsi aisé pour l'Homme du Métier de déterminer une loi de commande permettant d'avoir un déplacement de la fenêtre 8 correspondant au déplacement de l'optique 9 afin de maintenir la fenêtre 8 en face de l'optique en mettant en oeuvre les moyens 11 d'entraînement des capots.

[0036] On notera que la zone dépourvue de protection balistique est très réduite puisque se limitant à une fenêtre 8 située en permanence en regard de l'optique 9 durant les phases d'observation. Dans le cas de figure représenté, afin de réduire la zone dépourvue de protection au maximum, la largeur de chaque rainure 6 et 7 est sensiblement équivalente à la diagonale de l'optique 9.

[0037] Grâce à l'invention, il est également possible de protéger totalement l'optique 9 en faisant disparaître la fenêtre 8. Pour cela, il suffit de faire tourner le premier capot 3 relativement au second capot 5 d'un angle tel que les rainures 6 et 7 ne présentent pas de zone de superposition.

Revendications

1. Dispositif de protection balistique (1) orientable autour d'un axe de gisement (2) et destiné à recouvrir au moins un moyen d'observation (4) périscopique pivotable autour du même axe de gisement (2), dispositif de protection (1) **caractérisé en ce qu'il** comporte un premier et un second capot (3,5) ayant chacun une forme de révolution, forme permettant de

placer le premier capot (3) sous le second (5) pour pouvoir faire tourner chacun des capots (3,5) l'un par rapport à l'autre autour de l'axe de gisement (2), le premier (3) et le second (5) capots étant entraînés en rotation respectivement par un premier et un second moyen (11) d'entraînement, comportant chacun un capteur permettant de connaître la position en gisement de chacun des capots, le premier et le second capot (3,5) comportant respectivement une première et une seconde (6,7) rainures orientées obliquement par rapport à l'axe de gisement (2), les première et seconde rainures (6,7) étant orientées dans des directions différentes de manière telle qu'une zone de superposition des rainures forme une fenêtre (8) d'observation au travers des deux capots (3,5), fenêtre (8) dont la position est asservie au moyen d'un dispositif de pilotage pour être placée en regard d'une optique (9) du moyen d'observation (4), la position de la fenêtre (8) sur le dispositif (1) étant variable en fonction de la position angulaire des capots par rapport à l'axe de gisement (2).

2. Dispositif de protection (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les capots (3,5) ont une forme cylindrique et comportent leur rainure (6,7) sur le flanc du cylindre permettant ainsi une variation de la position de la fenêtre d'observation (8) tant en gisement qu'en site.
3. Dispositif de protection (1) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première et la seconde rainures (6,7) sont inclinées de 45 degrés par rapport à l'axe de gisement (2).
4. Dispositif de protection balistique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de pilotage fait tourner simultanément le premier capot (3) et le second capot (5) dans des directions opposées et tous les deux d'un même angle pour varier uniquement la position en site de la fenêtre (8).
5. Dispositif de protection balistique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de pilotage fait tourner simultanément le premier capot (3) et le second capot (5) d'une même valeur angulaire dans la même direction pour varier uniquement la position en gisement de la fenêtre (8).
6. Dispositif de protection balistique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de pilotage compose des variations angulaires de position du premier capot (3) par rapport à la position angulaire du second capot (5) et les positions absolues des deux capots par rapport à l'axe de gisement (2) pour varier simultanément la position en site et en gisement de la fenêtre (8).

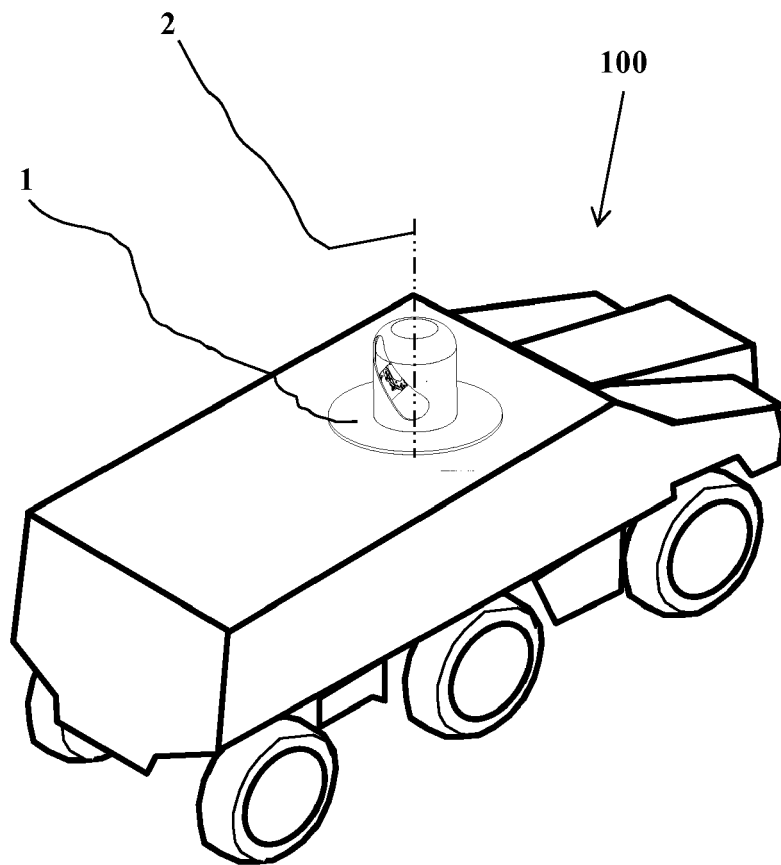


Figure 1

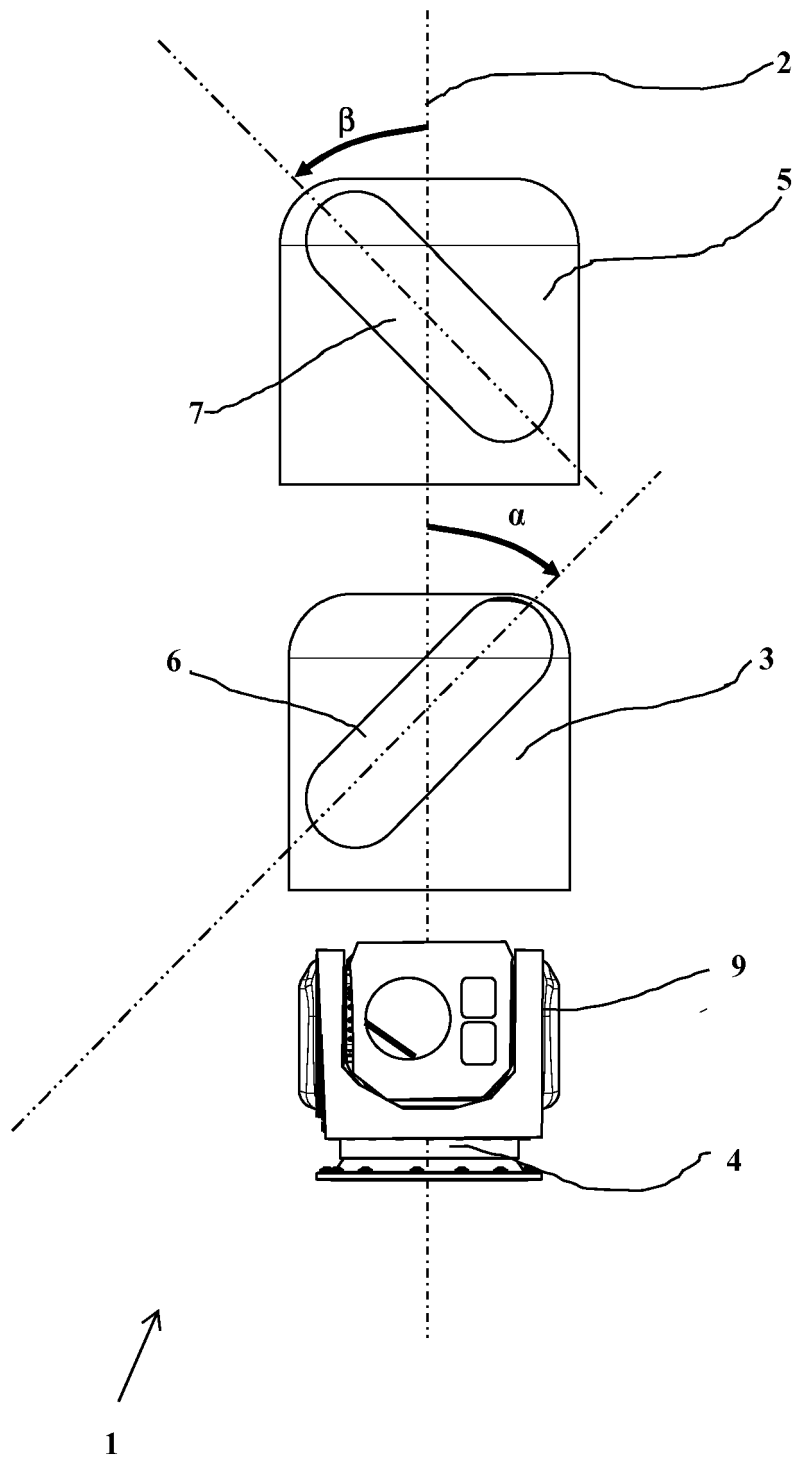


Figure 2

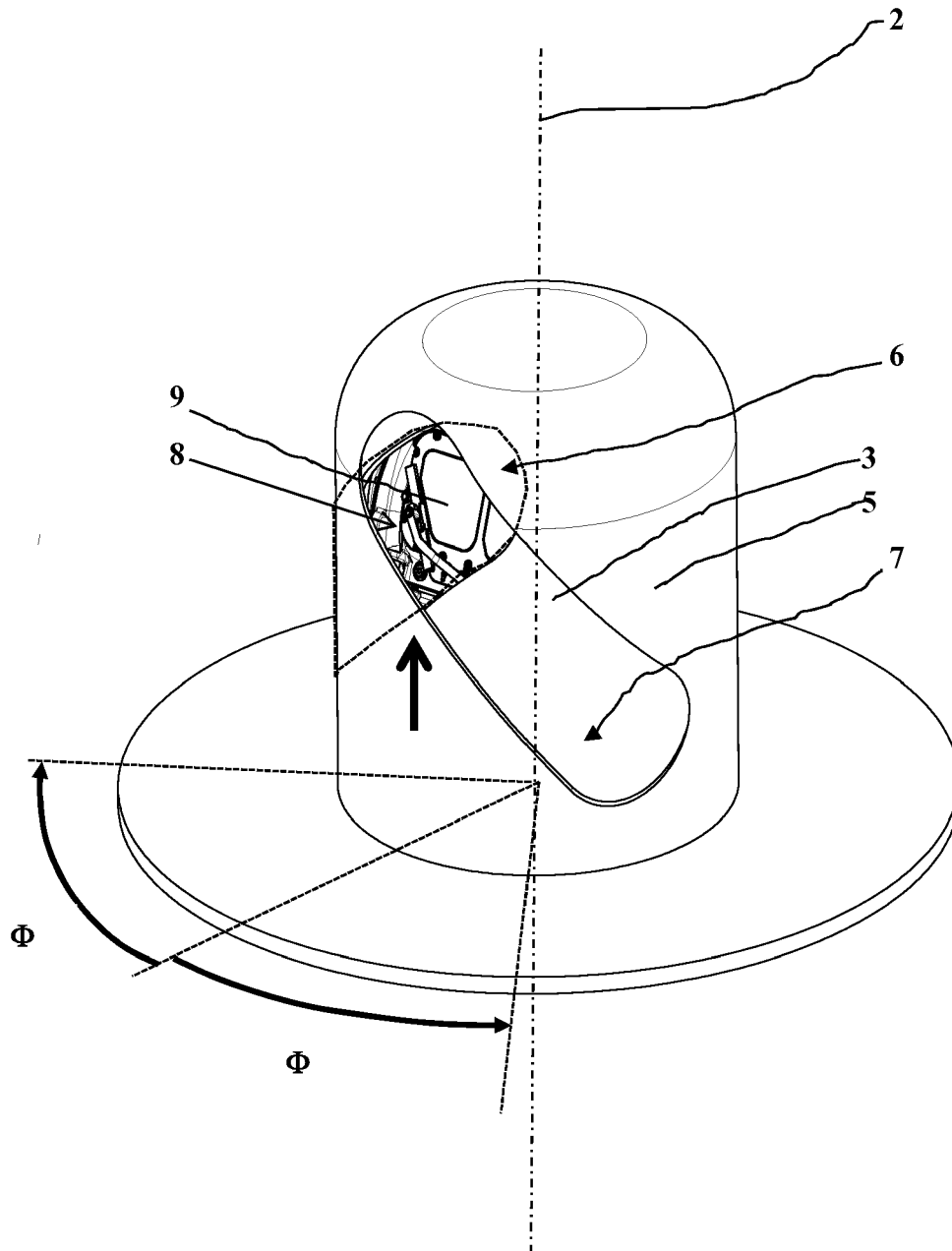


Figure 4

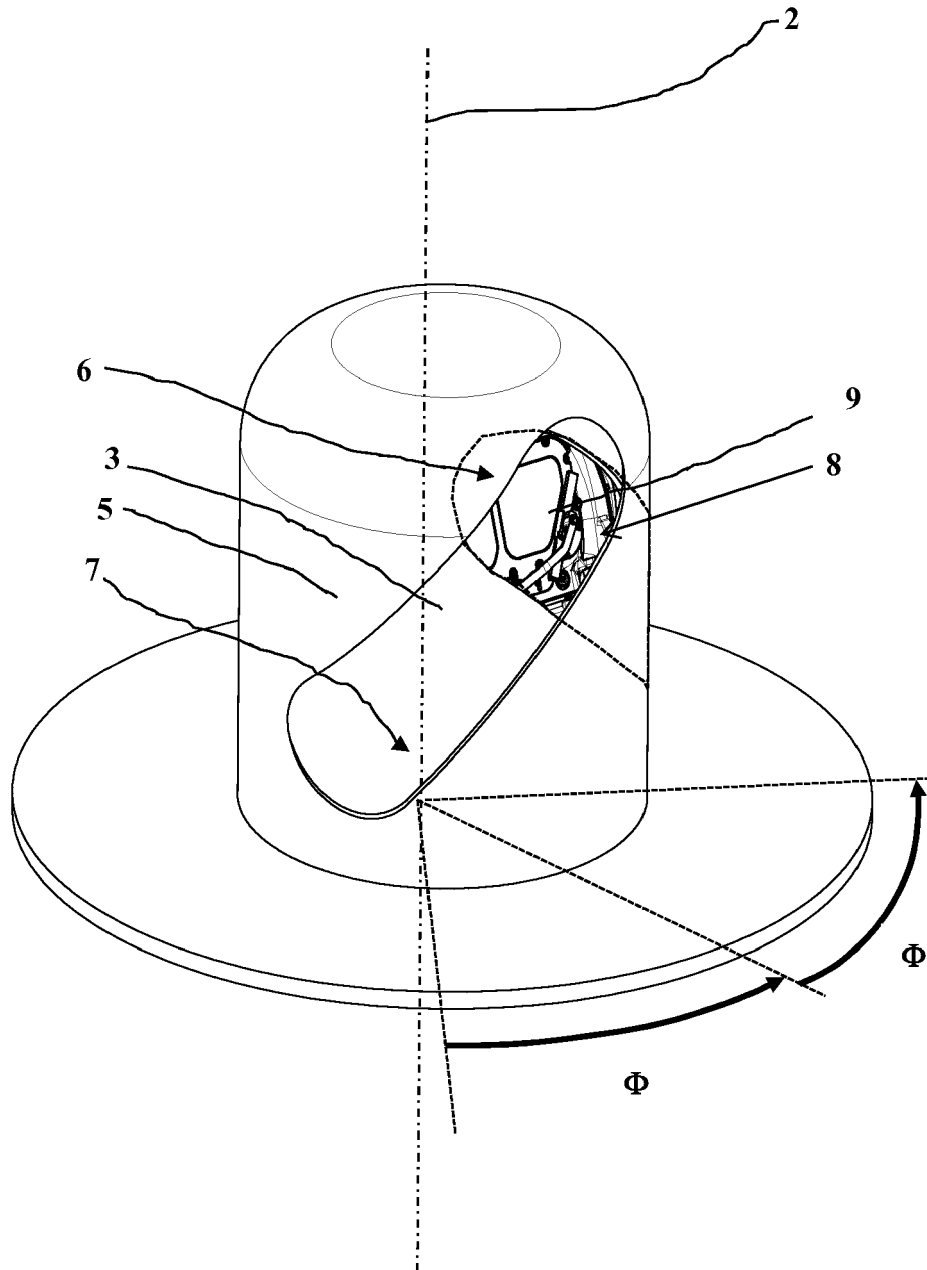


Figure 5

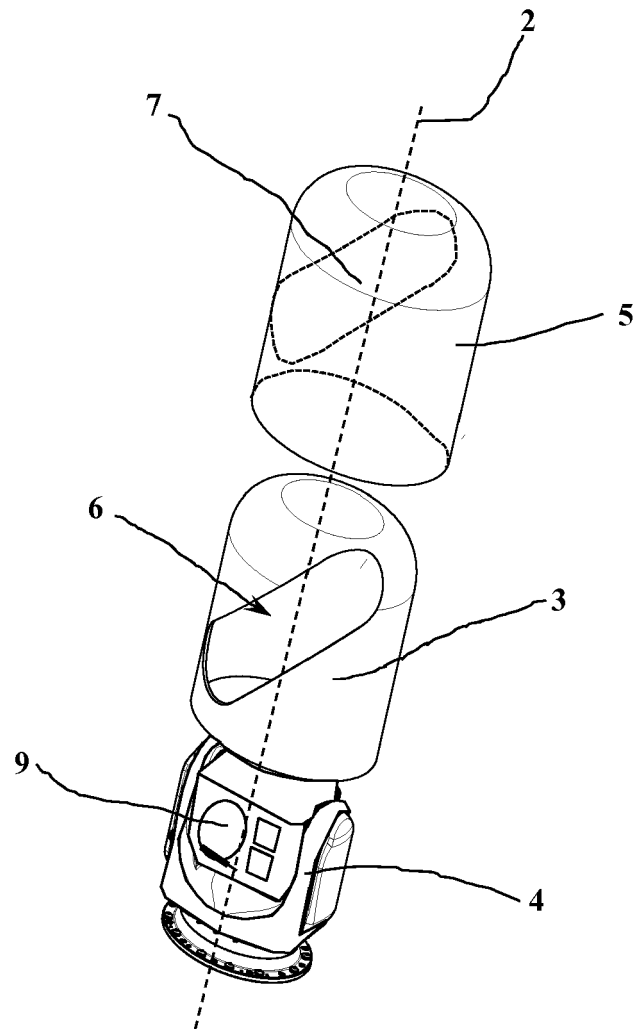


Figure 6

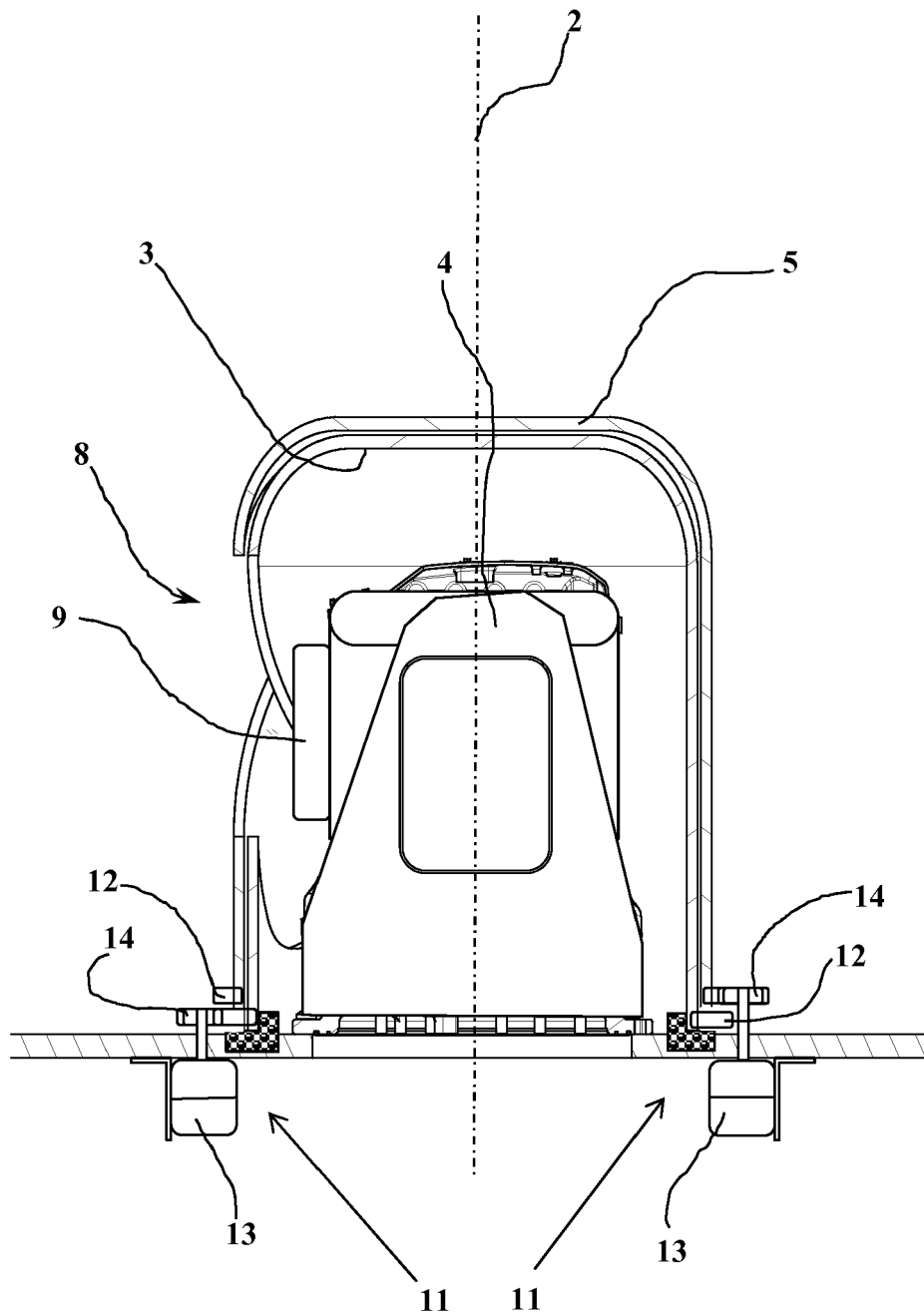


Figure 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 16 1621

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	RU 2 584 362 C1 (FEDERALNOE G KAZENNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO PROFESSIONA) 20 mai 2016 (2016-05-20) * alinéas [0009] - [0013]; figures 4-7 *	1-6	INV. F41H5/26 F41H5/18
A	FR 2 509 034 A1 (SFIM [FR]) 7 janvier 1983 (1983-01-07) * figure 4 *	1-6	
A	WO 2014/108128 A1 (KRAUSS MAFFEI WEGMANN GMBH & C [DE]) 17 juillet 2014 (2014-07-17) * le document en entier *	1-6	
A	DE 10 2008 039512 A1 (KRAUSS MAFFEI WEGMANN GMBH & C [DE]) 25 février 2010 (2010-02-25) * le document en entier *	1-6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F41H F41G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		19 juillet 2018	Lahousse, Alexandre
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 18 16 1621

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.

19-07-2018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
RU 2584362 C1	20-05-2016	-----	
FR 2509034 A1	07-01-1983	AUCUN	
-----		-----	
WO 2014108128 A1	17-07-2014	DE 102013100331 A1	17-07-2014
		EP 2943739 A1	18-11-2015
		US 2015355453 A1	10-12-2015
		WO 2014108128 A1	17-07-2014
-----		-----	
DE 102008039512 A1	25-02-2010	AT 517310 T	15-08-2011
		CA 2735556 A1	04-03-2010
		DE 102008039512 A1	25-02-2010
		EP 2195600 A1	16-06-2010
		ES 2367957 T3	11-11-2011
		WO 2010022695 A1	04-03-2010
-----		-----	

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

- FR 2509034 [0003]
- RU 2584362 [0006]