

**(12) BREVET D'INVENTION BELGE**

(47) Date de publication : 19/09/2019

(21) Numéro de demande : BE2017/5406

(22) Date de dépôt : 07/06/2017

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : F41H 7/04, F41H 5/20, F41A 23/24

(30) Données de priorité :

10/06/2016 US 62348177

10/10/2016 EP 16193124.1

(73) Titulaire(s) :

CMI Defence SA  
4431, LONCIN  
Belgique

(72) Inventeur(s) :

CORONA Fabian  
4621 RETINNE  
Belgique

DUMONT Vincent  
4600 VISÉ  
Belgique

DA COSTA GARCIA Alberto  
4630 SOUMAGNE  
Belgique

ORBAN Henri  
4690 EBEN-EMAEL (BASSENGE)  
Belgique

DELVAUX Philippe  
4052 BEAUFAYS  
Belgique

**(54) STRUCTURE STANDARD ET INTERCHANGEABLE POUR UN VÉHICULE BLINDÉ**

(57) Tourelle modulaire (13) destinée à être montée sur un véhicule blindé, comprenant d'une part une unité structurale de base invariable et unique pouvant être interchangeable, appelée coque standard (1), équipée de moyens d'interface, et d'autre part une pluralité de modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et démontables (5, 6, 9, 12, 21, 22, 23), aptes à être solidarisés à la coque standard et interchangeable (1) par des moyens de fixation spécifiques et distinctifs de la liaison de chaque module fonctionnel à ladite coque standard (1), les moyens d'interface étant ainsi conçus pour permettre l'assemblage de l'ensemble des différents modules et/ou systèmes du même type fonctionnel sur ladite coque standard (1) au niveau d'une zone d'interfaçage sur cette dernière (1), ladite coque standard (1) comprenant l'assemblage d'une pluralité de plaques de formes et dimensions différentes conférant à la coque standard (1) une forme géométrique de dimensions fixes, lesdites plaques pouvant présenter des orifices et/ou des connecteurs pour la fixation desdits modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et démontables.

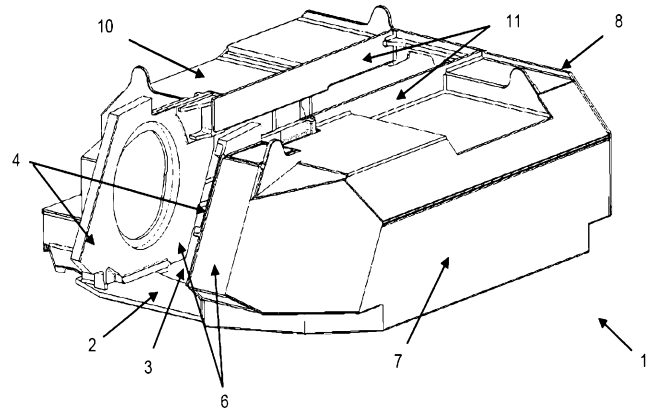


Figure 1

5

## **STRUCTURE STANDARD ET INTERCHANGEABLE**

### **POUR UN VÉHICULE BLINDÉ**

#### 10 **Objet de l'invention**

**[0001]** La présente invention ressort du domaine technologique de l'intégration de canons de différents calibres sur une coque standard et interchangeable, lesdits canons couvrant la gamme des moyens et gros calibres, autrement dit entre 20 mm et 130 mm, et ladite coque standard et interchangeable  
15 étant considérée comme la structure de base d'une tourelle modulaire montée sur un véhicule blindé quelconque.

**[0002]** Par définition, la coque est l'ossature blindée dans laquelle et/ou sur laquelle peuvent être insérés et/ou attachés, via des interfaces distinctives, au moins systématiquement ou optionnellement un (ou une combinaison appropriée  
20 d')élément(s) tels que le canon de calibres variables (du moyen au gros), un système de visée, un panier contenant un ensemble de composants électroniques et mécaniques, un bustle renfermant les munitions de moyen ou gros calibre, un système de lance-missile(s), un système d'observation rapprochée, etc.

#### 25 **Arrière-plan technologique**

**[0003]** De manière générale, le développement d'une tourelle prend en considération plusieurs paramètres spécifiques, paramètres qui conduisent, dans la plupart des cas et dans la mesure du possible, au développement d'une structure unique résultant de l'optimisation de chacun d'entre eux.

30 **[0004]** Les paramètres mentionnés ci-dessus sont relatifs :

- à la masse de la tourelle,
- à la protection balistique,
- au calibre de l'arme principale, à savoir le canon,
- aux nombre et type de munitions à stocker ainsi qu'au moyen de chargement
- 5 de ces dernières (manuel ou automatique),
- aux dimensions du véhicule sur lequel est associée la tourelle,
- aux moyens de transport de l'ensemble véhicule/tourelle,
- aux contraintes contractuelles imposées par l'utilisateur,
- etc.

10 **[0005]** Ainsi, les tourelles conçues habituellement sont non-interchangeables voire non-modulaires, ce qui se traduit par le fait qu'il est nécessaire de redéfinir une structure complète pour chaque nouvel utilisateur et/ou chaque nouvelle mission.

15 **[0006]** En d'autres termes, en amont, l'élément de base, la coque, voit également son architecture soumise aux mêmes paramètres, c'est-à-dire qu'elle n'est utilisable que dans des conditions très spécifiques. C'est pourquoi, la modularité de la tourelle est souvent réduite à sa plus simple expression au vu du caractère unique de chaque projet développé. Pour chaque nouveau projet, il est obligatoire de repenser le concept architectural en fonction des besoins de l'utilisateur, ce qui se traduit par le

20 fait que, à son tour, la coque n'est pas interchangeable vis-à-vis de certains modules intérieurs et/ou extérieurs.

**[0007]** Actuellement, les solutions proposées reposent sur le fait que la coque de la tourelle est définie selon les spécificités demandées par l'utilisateur sans prendre en compte l'interchangeabilité au niveau de certaines structures à greffer. En

25 d'autres termes, dans la plupart des configurations, l'aspect de modularité n'est pas présent étant donné que la conception de ladite coque est associée à un projet unique.

### **Etat de la technique**

30 **[0008]** Les documents suivants ont été identifiés dans l'état de la technique.

**[0009]** Dans le document US20040183322, un char d'assaut muni d'un habitacle porté par un moyen de traction à chenilles et un poste armé disposé sur le

toit de l'habitacle tel que l'intérieur de ce dernier est subdivisé en trois régions : i) « avant » dans laquelle sont localisés les mécanismes de traction et siège du conducteur, ii) « arrière » au niveau de laquelle apparaissent les sièges de l'équipage et iii) « intermédiaire » adaptée pour différentes fins suivant la conception du véhicule, en particulier pour l'adaptation d'une tourelle et/ou au moins un siège pour les opérateurs du poste armé et/ou un compartiment de stockage pour les munitions et leurs dispositifs de chargement. Les deux premières régions ont la même fonction pour toutes les variantes du véhicule alors que la troisième région est plus libre.

**[0010]** Le document WO2009004136 divulgue un véhicule militaire léger associant un châssis équipé de moyens de mobilité et au moins une cabine habitable blindée fixée au châssis d'une façon démontable par des moyens de solidarisation.

**[0011]** Le document WO2004017012 divulgue un véhicule blindé roulant formé de plusieurs compartiments : i) une section de traction et ii) une section de mission pouvant être détachée de la partie arrière de la section de traction et pouvant lui être couplée via un plan de séparation vertical.

**[0012]** Le document WO2013127654 divulgue une tourelle pour véhicule blindé comportant d'une part une unité structurale métallique, invariable et rigide ayant une position centrale dans la tourelle et d'autre part au moins un module interchangeable et démontable par des moyens de solidarisation.

**[0013]** Le document FR2579946 divulgue un véhicule automobile à chenilles polyvalent comprenant une coque à chenilles. Sur le dessus horizontal du châssis de la coque est appliqué un plan sur la face supérieure de laquelle est monté un élément complétant l'architecture du véhicule, des moyens d'assemblage rapide étant prévus tant pour le montage de l'interface sur le châssis de la coque que pour le montage de l'élément complétant l'architecture du véhicule.

**[0014]** Le document DE19720815 divulgue une structure de combat présentant diverses zones saucissonnées dont une est relative à la zone de combat pouvant accueillir des membres d'équipage ainsi qu'un ensemble d'éléments électroniques mais également un système de refroidissement.

**[0015]** Le document FR3017700 divulgue une station d'armes modulaire comprenant un bâti rotatif adapté de façon à être monté sur une plateforme, et comportant un berceau amovible avec une arme montée sur celui-ci.

**[0016]** Le document DE3836718 divulgue une tourelle caractérisée par un système de tourillons spécifiques permettant d'interchanger un canon de calibre 105 mm et un canon de calibre 120 mm d'une manière simple en modifiant la hauteur de l'axe de tourillon pour des véhicules blindés de tailles différentes.

5 **[0017]** D'autres documents, comme EP2151659, EP1318374, EP2195601, EP1955003, EP1508765, EP1468240, US9194664, WO2013010110, US7513187, US4601230, US3566742 et WO2016060719, présentent un certain intérêt mais moins significatif que ceux décrits ci-avant.

**[0018]** Cette approche peut être assimilée à une chaîne de montage automobile au niveau de laquelle la coque est associée au châssis, et l'ensemble des modules intérieurs et/ou extérieurs sont définis comme étant les éléments constitutifs du véhicule final répondant aux desiderata de l'utilisateur ainsi qu'aux exigences/normes du marché aux niveaux fonctionnels, opérationnels, écologiques, etc.

15

### **Buts de l'invention**

**[0019]** La présente invention vise à la mise en place d'une architecture standard et interchangeable pour la partie appelée communément coque de la tourelle, somme toute à l'instar d'un châssis automobile au niveau duquel viennent se greffer pléthore d'éléments électriques, électroniques et mécaniques considérés comme indispensables et fonctionnels.

**[0020]** Plus précisément, l'effet recherché est de développer une structure standard et interchangeable, pour ladite coque, caractérisée en ce qu'elle présente un ensemble très large de moyens d'interface permettant d'y greffer systématiquement ou optionnellement au moins toute une série d'équipements intérieurs (panier, etc.) et/ou extérieurs spécifiques (armes de différents calibres, système(s) d'observation rapprochée, etc.) de sorte que les occupants de la tourelle, c'est-à-dire le commandant et le tireur, se situent à chaque instant dans un environnement similaire, autrement dit un environnement qui est indépendant du nombre et de la nature des modules et/ou des systèmes associés à la coque standard et interchangeable. Le projet repose donc sur une notion de « commonalité » vis-à-vis de la gestion des divers équipements. Le taux de commonalité est un terme franglais utilisé dans le domaine automobile pour

30

désigner le nombre de pièces, de sous-ensembles, et d'ensembles communs à plusieurs modèles de véhicules.

**[0021]** En d'autres termes, l'intérieur de la coque standard et interchangeable, et au final de la tourelle, doit présenter une disposition minimale respectée dans toutes les configurations possibles, autrement dit l'espace de travail de base pour les membres de l'équipage reste identique dans chaque structure étant donné que l'aménagement des systèmes intérieurs respecte une même philosophie. Ce qui doit être standardisé, c'est le système HMI (Human Machine Interface) correspondant aux divers dispositifs électroniques et mécaniques de contrôle de la tourelle.

**[0022]** Le document WO 2015/004569 A1 décrit une tourelle comprenant une enveloppe creuse muni d'un canon, ladite enveloppe comprenant : une partie avant ou coque, sur laquelle le canon est monté et qui définit une cavité avant, dans laquelle le canon est partiellement logé et une portion arrière ou queue, qui définit une cavité arrière, dans laquelle est logé au moins un magasin de projectiles ou un mécanisme pour charger les projectiles dans la culasse du canon, ladite partie avant ou coque et ladite partie arrière ou queue étant distinctes l'une de l'autre et étant assemblées mutuellement mécaniquement de sorte que lesdites cavités communiquent au moins partiellement l'une avec l'autre.

20

### **Principaux éléments caractéristiques de l'invention**

**[0023]** Selon l'invention, une coque standard et interchangeable présente la possibilité de se voir greffer en, systématiquement (par exemple dans le cas du canon) ou optionnellement (dans les autres cas de modules et/ou systèmes), au moins une ou une combinaison appropriée des structures décrites ci-dessous correspondant à des modules et/ou des systèmes interchangeables et démontables :

- un module canon comprenant au moins un canon de calibre compris entre 20 mm et 130 mm, ce qui couvre la gamme des moyens et gros calibres,
- un module de stockage des munitions contenant au moins une structure portante, le bustle, ainsi qu'un système de chargement automatique ou manuel,

30

- un panier destiné à recevoir un équipage (constitué d'un à deux hommes) et des matériels (écrans, manettes, sièges, etc.) nécessaires à ce dernier pour piloter la tourelle mais également pour assurer le tir,
- un module présentant au moins une arme secondaire apparentée à une mitrailleuse coaxiale de petit calibre compris entre 5,56 mm et 15 mm,
- un système de visée,
- un système de blindage(s) additionnel(s),
- un système de lance-missile(s),
- un système de lance-grenade(s),
- un système de communication par ondes radios,
- un système d'observation rapprochée,
- un système de station météorologique,
- des épiscopopes,
- des écoutilles,
- un système d'arme de toit,
- un système de détection de faisceau laser,
- un système de navigation,
- un système de contrôle électrique,
- un système de puissance,
- un système de « boresight » sous blindage,
- etc.

**[0024]** *In fine*, la coque standard et interchangeable présente des interfaces fixes plutôt que des pièces interchangeables à l'intérieur de celle-ci.

**[0025]** D'un point de vue pratique et fonctionnel, il est à noter que, dans certains cas de figure, le panier n'est pas intégré à ladite coque standard et interchangeable. Dans cette hypothèse, il est complètement absent de l'enceinte étant donné que les manipulations liées au fonctionnement de la tourelle s'opèrent directement depuis l'intérieur du véhicule blindé lui-même par un membre de l'équipage. Ce qui a pour conséquence que le commandant et le tireur ne sont pas installés au niveau du panier mais bien à l'intérieur du véhicule.

**[0026]** Le projet développé actuellement permet d'atteindre des niveaux opérationnels, fonctionnels, ergonomiques, économiques, etc. très élevés suite à l'interchangeabilité et à la standardisation de la coque. Ladite interchangeabilité est un

atout majeur pour répondre efficacement et rapidement à divers changements intérieurs et/ou extérieurs liés aux agencements sur la coque, et *in fine* de la tourelle, en vue de s'aligner sur les diverses spécificités demandées par l'utilisateur et/ou la mission en cours.

5 **[0027]** Ainsi, *in fine*, l'architecture de la tourelle est obtenue par la mise en œuvre de modules et/ou de systèmes intérieurs et/ou extérieurs prédéfinis greffés au niveau de la coque standard et interchangeable de sorte que les diverses combinaisons d'assemblage desdits modules et/ou systèmes constituent une nouvelle tourelle modulaire répondant aux exigences standards. Grâce à l'interchangeabilité et  
10 à la standardisation de la coque, différentes variantes de la tourelle seront proposées.

**[0028]** Il est à noter que l'ensemble des modules prédéfinis sont connus en soi de l'homme du métier et ne constituent pas le cœur de l'invention.

**[0029]** Une modalité d'exécution de l'invention divulgue une tourelle modulaire pour un véhicule blindé, comprenant d'une part une unité structurale de  
15 base invariable et unique pouvant être interchangeable, appelée coque standard, équipée de moyens d'interface, et d'autre part, une pluralité de modules et/ou de systèmes fonctionnels interchangeables et démontables, aptes à être solidarisés à la coque standard par des moyens de fixation spécifiques et distinctifs de la liaison de chaque module fonctionnel à ladite coque standard, les moyens d'interface étant ainsi  
20 conçus pour permettre l'assemblage de l'ensemble des différents modules et/ou systèmes du même type fonctionnel sur ladite coque standard au niveau d'une zone d'interfaçage sur cette dernière, ladite coque standard comprenant l'assemblage d'une pluralité de plaques de formes et dimensions différentes conférant à la coque standard une forme géométrique de dimensions fixes, lesdites plaques pouvant présenter des  
25 orifices et/ou des connecteurs pour la fixation desdits modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et démontables.

**[0030]** Selon l'invention, ladite pluralité de plaques comprend au moins :

- une tôle de base constituant la base de la coque standard sur toute la superficie de celle-ci, et percée en son centre pour délimiter la fixation d'un ring ;
- 30 - deux plaques de support de canon situées à l'avant de la coque standard, et disposées perpendiculairement par rapport à la tôle de base, chacune des plaques comprenant un orifice destiné à recevoir un module canon et/ou un module d'arme secondaire ;

- des tôles latérales partant des plaques de support de canon en suivant la tôle de base pour finir à l'arrière de la coque standard,
- une plaque d'interface reliant les tôles latérales à l'arrière de la coque standard perpendiculairement à la tôle de base, ladite plaque d'interface étant un moyen d'attache pour un bustle ;
- des tôles supérieures coopérant avec les plaques de support de canon, les tôles latérales, et la plaque d'interface pour refermer la coque standard ; ladite coque standard étant caractérisée en ce qu'elle comprend en outre :
- deux arches assurant la jonction entre l'avant et l'arrière de la coque standard, possédant une hauteur fixe et formant un canal rectiligne s'étendant des plaques de support de canon jusqu'à la plaque d'interface, de sorte que lesdites arches définissent à l'intérieur de la coque standard, trois zones invariables d'un point de vue structurel et fonctionnel, indépendamment du module canon retenu, à savoir, en regardant depuis l'avant du véhicule, respectivement une zone pour accueillir le tireur à droite, une zone pour accueillir le commandant à gauche, et une zone centrale destinée à recevoir l'arme principale, la position des arches définissant des plans fictifs, qui prolongés vers le bas par rapport à la tôle de base, font apparaître de manière similaire les trois zones précitées au niveau d'un panier monté optionnellement sur la coque standard ; et
- un capot, surplombant les arches, dont la forme et/ou la hauteur est (sont) dépendante(s) du recul engendré par le module canon retenu.

**[0031]** Selon des formes d'exécution préférées, la tourelle modulaire comporte en outre, systématiquement ou optionnellement, au moins l'une des caractéristiques suivantes ou une combinaison appropriée de plusieurs de celles-ci :

- les modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et démontables sont sélectionnés dans le groupe constitué d'un module canon dans une gamme déterminée de calibres, allant des moyens aux gros calibres, un module d'arme secondaire de petit calibre, un panier, un système de visée, un module de stockage des munitions ou bustle un kit de surblindage, un système de lance-missile(s), un système de lance-grenade(s), un système d'observation rapprochée, un système de communication par ondes radios, une station météorologique, des écouteilles, des épiscopos, un système d'arme de toit, un système de détection de faisceau laser, un système de navigation, un système

de contrôle électrique, un système de puissance, un système de « boresight » sous blindage, etc ;

- le calibre du module canon est compris entre 20 mm et 130 mm ;
- lesdites tôles latérales présentent un angle inférieur à 90° par rapport à la tôle de base sur la face avant de la coque standard, et sont soudées de manière perpendiculaire à la tôle de base sur les côtés latéraux ;
- le module canon est interfacé à la coque standard entre les plaques de support de canon, soit par l'intermédiaire d'un support, du masque et de roulements, soit par l'intermédiaire de tourillons, rotules et flasques, le mode de fixation étant conçu pour être indépendant du calibre du module canon ;
- le module d'arme secondaire, dont le calibre est de préférence compris entre 5,56 mm et 15 mm, est interfacé à la coque standard, soit conjointement avec le module canon entre les plaques de support de canon au niveau du masque associé à la coque standard de sorte que le module canon et le module d'arme secondaire soient tous les deux fixés sur le masque lié à la coque standard, soit en dehors desdites plaques de support de canon de sorte que le module d'arme secondaire soit intégré en dehors dudit masque, soit encore à la fois entre les et en dehors des plaques de support de canon, les modes de fixation étant conçus pour être tous indépendants du calibre du module canon ;
- l'axe principal du module d'arme secondaire est orienté dans la même direction et le même sens que l'axe principal du module canon, autrement dit de manière telle qu'une coaxialité apparaisse entre les deux armes ;
- le module de stockage des munitions ou bustle est interfacé à la coque standard à l'arrière de cette dernière par l'intermédiaire de la plaque d'interface faisant office de moyen d'attache du bustle, celui-ci étant respectivement :
  - o en relation directe avec la coque standard dans le cas du module canon de moyen calibre, de sorte qu'un rack à munitions de la tourelle modulaire chevauche simultanément la coque standard et le bustle, la plaque d'interface épousant les tôle de base et latérales de préférence sur une largeur de quelques millimètres ;
  - o en relation indirecte avec la coque standard dans le cas du module canon de gros calibre, suite à la présence d'un « firewall », c'est-à-dire une plaque supplémentaire servant à isoler le compartiment de stockage des munitions i) en cas d'incendie, ii) en vue d'accroître le degré balistique,

iii) afin d'augmenter la protection en cas d'explosion des munitions, iv) etc, s'apparentant à une jonction complète, la plaque d'interface fermant toute la superficie arrière de la coque standard en reliant les tôles de base et latérales,

5 le bustle renfermant les munitions destinées à être acheminées jusqu'au module canon automatiquement respectivement de manière

- longitudinale selon l'axe de celui-ci pour un module canon de gros calibre et
  - transversale à l'axe de celui-ci pour un module canon de
- 10 moyen calibre,

- la pluralité de modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et démontables est spécifiquement greffée aux mêmes endroits de la coque standard sans modifier les aspects structurels et fonctionnels de la coque standard et de manière indépendante vis-à-vis du calibre du module canon ;

15 - les zones d'interfaçage inutilisées sont recouvertes de plaques vierges fermées, éventuellement blindées par un kit de blindage additionnel ;

- l'assemblage de la pluralité de plaques de formes et dimensions différentes conférant à la coque standard une forme géométrique de dimensions fixes est un assemblage mécano-soudé alors que le capot, optionnel, est attaché à ladite

20 coque standard à l'aide de vis ;

- la pluralité de modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et démontables, quelle que soit leur spécificité, est greffée aux mêmes endroits de la coque standard, cette association, au niveau de la géométrie de la coque standard ainsi que des modes de fixation, étant indépendante du nombre et de

25 la nature desdits modules et/ou systèmes, qu'ils soient intérieurs et/ou extérieurs, de manière telle que l'environnement dans lequel se trouve l'équipage de la tourelle modulaire, constitué de maximum deux personnes, à savoir un commandant et un tireur, reste identique à chaque instant alors que la configuration de la tourelle modulaire n'est pas figée dans le temps mais peut

30 être évolutive temporellement, par exemple selon les mises à jour ainsi que les demandes de l'utilisateur, c'est-à-dire que la coque standard ou la tourelle modulaire s'articule sur une commonalité de la gestion des divers modules et/ou systèmes précités.

### **Brève description des Figures**

[0032] Des exemples de réalisation suivant l'invention sont décrits par la suite avec plus de détails à l'aide des Figures annexées.

5 [0033] La Figure 1 montre une vue en perspective d'une coque standard et interchangeable de tourelle modulaire selon la présente invention avec ses différentes plaques de blindage.

[0034] La Figure 2 montre une vue en plan de la coque standard et interchangeable représentée à la Figure 1.

10 [0035] La Figure 3 montre une vue éclatée du système de fixation du module canon de gros calibre et de moyen calibre respectivement.

[0036] La Figure 4 montre une vue de face de la coque standard et interchangeable associée au panier.

[0037] La Figure 5 montre une vue en perspective de l'emplacement des différents modules et/ou systèmes.

15

### **Description de formes d'exécution préférées de l'invention**

[0038] L'élément de base faisant l'objet de l'invention est la coque.

20 [0039] D'un point de vue structurel, il s'agit d'un élément immuable de la tourelle modulaire, ce qui signifie qu'elle est considérée comme standard. C'est un élément constitué de plusieurs plaques de formes et dimensions différentes dont certaines d'entre elles peuvent présenter des orifices circulaires, carrés, rectangulaires, etc.

25 [0040] Ces plaques, assemblées par soudage, donnent une forme géométrique précise à la coque standard définie par des dimensions spécifiques qui engendreront ultérieurement sa modularité, cette forme tenant compte de plusieurs caractéristiques distinctes, à savoir la rigidité, la masse, l'ergonomie, etc., voire, dans certains cas, l'aérodynamisme, l'esthétique, etc. Il apparaît que cet assemblage est indépendant du nombre et de la nature des modules et/ou systèmes intérieurs et/ou extérieurs greffés mais il s'avère que les dimensions sont figées à un instant « t »  
30 donné, autrement dit seul(e) l'aménagement (la configuration) de la coque standard peut subir certaines modifications en fonction des demandes de l'utilisateur. C'est

pourquoi, grâce à cette notion de commonalité/standardisation, le temps de réactivité vis-à-vis des éventuelles adaptations est très court afin de satisfaire rapidement et efficacement les exigences de l'utilisateur.

**[0041]** D'autre part, sur toute la surface de la coque standard, apparaissent des zones d'interfaçage avec lesdits modules et/ou systèmes via un ensemble de connexions et de moyens de solidarisation appropriés. Ces zones sont localisées à des endroits stratégiques définis tant par l'utilisateur que par les enjeux de la mission. Si ces zones sont inutilisées, elles peuvent être bien entendu recouvertes par des plaques vierges afin d'optimiser les caractéristiques spécifiques décrites ci-dessus ainsi que les sécurités intérieures et extérieures de la coque standard (le niveau de blindage global est décrit ci-dessous).

**[0042]** Dans la plupart des situations rencontrées, ces divers équipements (modules et/ou systèmes) intérieurs et/ou extérieurs sont positionnés aux mêmes endroits dans et/ou sur la coque standard, ce qui permet à l'équipage d'être confronté à chaque instant à un environnement opérationnel similaire indépendant du nombre et de la nature des modules et/ou systèmes intérieurs et/ou extérieurs.

**[0043]** En ce qui concerne les dimensions spécifiques de chaque plaque, elles ne sont pas considérées comme un élément limitatif et contraignant de l'invention. En effet, certaines variations peuvent apparaître (c'est-à-dire par exemple un accroissement de celles-ci) mais ne modifieront en rien la standardisation de la coque. Elles favoriseront potentiellement une augmentation de l'espace intérieur disponible afin de greffer de plus gros modules et/ou systèmes (aspect volumétrique) ou davantage de modules et/ou systèmes (aspect quantitatif).

**[0044]** Comme le montrent principalement les Figures 1, 2 et 3, parmi les plaques définies ci-dessus associées à la coque standard **1** apparaissent les éléments suivants :

- *tôle de base 2* : plaque constituant la base de la coque standard **1** sur toute la superficie de la coque **1** et percée en son centre pour délimiter la fixation du ring **3**. Cela constitue l'interface entre le véhicule et la coque standard **1**. Le diamètre du ring **3** est variable selon le type de véhicule, autrement dit il oscille entre 1200 mm et 2200 mm ;
- *plaques de support de canon 4* : deux composants structurés disposés perpendiculairement par rapport à la tôle de base **2** et situés à l'avant de la

coque standard **1**. Ils sont caractérisés chacun par un orifice destiné à recevoir un module canon **5** de moyen ou gros calibre ainsi que potentiellement un module d'arme secondaire **6** de petit calibre ;

- 5 - *tôles latérales 7* : plaques partant des plaques de support de canon **4** en suivant la tôle de base **2** pour finir à l'arrière de la coque standard **1**. Sur la face avant de la coque standard **1**, elles présentent un angle inférieur à 90° par rapport à la tôle de base **2** (cela dépend des modules et/ou systèmes extérieurs associés) alors que latéralement, elles sont généralement et préférentiellement soudées perpendiculairement à la tôle de base **2** ;
- 10 - *plaque d'interface 8* : plaque reliant les tôles latérales **7** à l'arrière de la coque standard **1**. Autrement dit, cette plaque **8** s'insère perpendiculairement à la tôle de base **2**. Elle est considérée comme un moyen d'attache avec le bustle **9**, le bustle **9** étant la structure faisant entre autres office de caisse à munitions mais également qui peut remplir d'autres fonctions moyennant quelques aménagements. Pour le module canon **5** de moyen calibre, la plaque d'interface  
15 **8** épouse les tôle de base **2** et latérales **7** sur une largeur de quelques millimètres de sorte que le bustle **9** est en relation directe avec la coque standard **1**, ce qui permet au rack à munitions (voire n'importe quel dispositif de stockage et d'acheminement des munitions) de chevaucher simultanément la  
20 coque standard **1** et le bustle **9**. Dans le cas du module canon **5** de gros calibre, ladite plaque d'interface **8** présente les mêmes caractéristiques et fonctions mais se voit associer une plaque supplémentaire, appelée « firewall », s'apparentant à une jonction complète (fermeture totale) entre lesdites tôles **2**, **7**, et ledit bustle **9** ;
- 25 - *tôles supérieures 10* : plaques fermant la coque standard **1** en s'associant aux plaques de support de canon **4**, tôles latérales **7**, et plaque d'interface **8** ;
- *arches 11* : structures assurant la jonction entre l'avant et l'arrière de la coque standard **1**. Elles apparaissent sous la forme d'un canal rectiligne i) issu des plaques de support de canon **4** jusqu'à la plaque d'interface **8** afin de rigidifier  
30 la coque standard **1**, et ii) caractérisé par une certaine hauteur fixe. Ainsi, comme le montre la Figure 4, elles définissent systématiquement trois zones identiques d'un point de vue fonctionnel et structurel, indépendamment du module canon **5**, rencontrées à l'intérieur de la coque standard **1**, à savoir une

zone « tireur » (à droite, en regardant depuis l'avant du véhicule), une zone « commandant » (à gauche), et une zone « centrale » destinée à recevoir l'arme principale **5**. Ces trois zones spécifiques apparaissent de manière similaire au niveau du panier **12** localisé à l'intérieur de la tourelle modulaire **13**.

5 Lors du tir, certaines composantes du module canon **5** subissent un recul. Celui-ci est significatif pour les munitions de gros calibre et insignifiant dans le cas des munitions de moyen calibre. Pour intégrer ce phénomène physique, il a été placé un capot **14**, surplombant les arches **11**, dont la forme, et donc la hauteur, est de ce fait dépendante du recul engendré par certaines composantes du

10 module canon **5**. C'est pourquoi, en plus de sa fonction liée au blindage, le capot **14** présente une fonction structurelle conférant une rigidité supplémentaire à la coque standard **1**.

**[0045]** D'un point de vue fonctionnel à présent, la coque standard **1** décrite ci-avant présente la caractéristique d'être interchangeable vis-à-vis de toute une série

15 de modules et/ou systèmes intérieurs et/ou extérieurs. Ceux-ci viennent s'intégrer/se greffer sur la coque standard **1** selon des modes de fixation appropriés et en fonction des critères définis tant par l'utilisateur que par les enjeux de la mission. *In fine*, l'agencement caractéristique de l'ensemble des modules décrits ci-après permet d'obtenir une tourelle modulaire **13** à partir d'une coque standard et interchangeable

20 **1**.

**[0046]** Parmi les différents modules et/ou systèmes, l'intégration du module canon **5** constitue le cœur de la présente invention. Elle s'opère au niveau de la face avant de ladite coque standard et interchangeable **1**, et conditionne toute la réflexion liée à l'interchangeabilité et à la taille de cette dernière.

25 **[0047]** Le module canon **5** est :

- caractérisé par des calibres compris entre 20 mm et 130 mm, autrement dit des calibres couvrant la gamme des moyens et gros calibres. Le choix du calibre du module canon **5** est fonction des exigences de l'utilisateur ainsi que des missions envisagées ;
- 30 - solidaire de la coque standard et interchangeable **1** par un système d'interfaçage spécifique, le système d'interfaçage reprenant les spécificités des interfaces tant de la coque standard et interchangeable **1** que du module canon **5**.

**[0048]** Ainsi, au niveau du système de fixation (Figure 3), deux approches ont été privilégiées dans la présente invention :

- la première voie s'opère par l'intermédiaire d'un support **15** (pouvant être optionnel), du masque **16** et de roulements **17** ;
- 5 - la seconde piste privilégie l'utilisation de tourillons **18**, rotules **19** ainsi que de flasques **20**.

**[0049]** Dans un cas comme dans l'autre, il est possible d'intégrer soit le module canon **5** de moyen calibre, soit le module canon **5** de gros calibre, ce qui se traduit par le fait que le mode de fixation est optimisé en fonction du calibre du module canon **5** envisagé, alors que l'interface de la coque standard et interchangeable **1** est indépendante dudit calibre. Cela implique que le support **15** (présent ou non), le masque **16** et les roulements **17** ainsi que les tourillons **18**, rotules **19** et flasques **20** sont considérés comme des pièces intermédiaires de fixation très facilement interchangeables sur la coque standard et interchangeable **1**.

15 **[0050]** Ainsi, la coque standard et interchangeable **1** est non pas dédiée préalablement à un module canon **5** de calibre défini mais a été conçue et optimisée géométriquement pour une gamme de calibres du module canon **5** inséré.

**[0051]** La standardisation/neutralité de la coque standard et interchangeable **1** reste valable également vis-à-vis des véhicules, autrement dit tous les paramètres géométriques et fonctionnels ont été optimisés quel que soit le véhicule sur lequel repose ladite coque standard et interchangeable **1**.

**[0052]** De plus, l'optimisation de la géométrie de la coque standard et interchangeable **1** a tenu compte du mouvement de certaines composantes du module canon **5**, ledit mouvement par rapport à un axe horizontal parallèle à la tôle de base **2** présentant à la fois une élévation et une dépression. Ainsi, dans un mode de réalisation préféré de l'invention, dans le cas de la butée mécanique, l'élévation atteint une valeur de +42° alors que la dépression indique une valeur de -10° pour le module canon **5** de gros calibre tandis que les valeurs sont respectivement de +60° et -10° pour le module canon **5** de moyen calibre. Vu ces caractéristiques géométriques et numériques, l'objet de l'invention met en évidence le compromis entre ces dernières en fonction des exigences contractuelles. Il est à noter que ces valeurs angulaires peuvent fluctuer davantage moyennant quelques modifications au niveau de l'intégration des modules et/ou systèmes intérieurs.

**[0053]** Au vu des caractéristiques géométriques décrites ci-avant ainsi qu'en tenant compte du calibre du module canon **5**, il apparaît que, au niveau du ring **3**, l'axe de rotation de la coque standard et interchangeable **1**, et de manière implicite de la tourelle modulaire **13**, est symétrique dans tous les cas de figure. Par contre, le positionnement du module canon **5** n'est pas identique en fonction du calibre étudié :

5 i) pour le module canon **5** de gros calibre, ce dernier **5** est centré par rapport à la coque standard et interchangeable **1**, tandis que ii) pour le module canon **5** de moyen calibre, celui-ci **5** peut être légèrement décentré, par exemple, pour faciliter l'alimentation transversale des munitions.

10 **[0054]** En ce qui concerne le module de l'arme secondaire **6**, il est généralement apparenté à une mitrailleuse coaxiale caractérisée par un calibre s'étendant de 5,56 mm à 15 mm, peu importe le calibre du module canon **5**, et préférentiellement 7,62 mm.

**[0055]** A l'instar des modes de fixation définis préalablement pour le module canon **5**, le positionnement du module d'arme secondaire **6** est indépendant du calibre du module canon **5** mais a été préférentiellement sélectionné en fonction des contraintes proposées par chacun d'entre eux. Autrement dit, même si l'aspect structurel permet une insertion quelconque, l'aspect fonctionnel joue un rôle prépondérant dans le choix de l'emplacement.

20 **[0056]** De ce fait, les trois possibilités d'intégration du module d'arme secondaire **6** sont les suivantes : i) la distance entre les deux plaques de support de canon **4** est telle qu'il est possible d'insérer conjointement le module canon **5** ainsi que le module d'arme secondaire **6**, ce qui signifie qu'ils sont fixés directement sur le masque **16**, ii) le module d'arme secondaire **6** est intégré en dehors dudit masque **16**

25 en considérant le module canon **5** introduit seul entre les deux plaques de support de canon **4**, et iii) le module d'arme secondaire **6** est localisé à la fois sur et en dehors du masque **16**, auquel cas la coque standard et interchangeable **1** contient deux modules d'armes secondaires **6** simultanément en présence du module canon **5**.

**[0057]** Suite aux caractéristiques mentionnées ci-avant, la coaxialité s'appuie sur le fait que la mitrailleuse **6** présente son axe principal dans la même direction et le même sens que ceux définis par le module canon **5**. A titre d'information, il est à noter que le module d'arme secondaire **6** peut également se greffer à un autre

30

endroit sur la coque standard et interchangeable **1**, endroit qui n'est pas forcément à proximité du module canon **5**.

**[0058]** En plus du module canon **5**, la présente invention permet d'intégrer d'autres modules et/ou systèmes sur la coque standard et interchangeable **1** sans modifier les aspects structurels et fonctionnels de cette dernière **1**. Autrement dit, l'intégration de ceux-ci est également indépendante du calibre du module canon **5** suite à un ensemble significatif de moyens d'interface pour chacun d'entre eux.

**[0059]** En d'autres termes, les modules et/ou systèmes extérieurs et/ou intérieurs sont interchangeables aussi bien pour les moyens que pour les gros calibres du module canon **5** de sorte que les membres de l'équipage puissent se retrouver confrontés à chaque instant à un environnement de travail similaire au niveau de l'ergonomie, des fonctionnalités, etc.

**[0060]** Parmi les divers modules et/ou systèmes envisagés sont repris, systématiquement ou optionnellement, au moins un module et/ou système (ou une combinaison desdits modules et/ou systèmes) (Figures 4 et 5) :

i) le module de stockage des munitions, formé par une structure métallique fermée et blindée, le bustle **9**, comprenant, suivant le calibre du module canon **5**, un rack à munitions automatique ou manuel.

Le bustle **9** est attaché à l'arrière de la coque standard et interchangeable **1** au niveau de la plaque d'interface **8** par des moyens de solidarisation particuliers en intégrant simultanément des moyens d'étanchéité. Selon l'invention, une approche par vis/écrous associée à des moyens d'étanchéité a été retenue.

La taille du bustle **9** est fonction du calibre du module canon **5** et du nombre de munitions embarquées.

Dans le cas des munitions de :

- gros calibre, le stockage de celles-ci s'opère uniquement dans le bustle **9**, en vue de monter éventuellement un « firewall » entre celui-ci **9** et la coque standard et interchangeable **1** ;
- de moyen calibre, elles apparaissent localisées à la fois dans la coque standard et interchangeable **1** et le bustle **9** de manière continue sans « firewall ».

Vis-à-vis de l'alimentation des munitions jusqu'au module canon **5** et, *in fine*, l'éjection de ces dernières (nommées « munitions principales »), cela s'effectue

depuis l'arrière (bustle **9**) vers l'avant (module canon **5**) de la coque standard et interchangeable **1** selon deux approches distinctes :

- pour les munitions de gros calibres,
  - elles sont acheminées automatiquement ou manuellement de manière longitudinale, suivant le même axe que celui défini par le module canon **5** ;
  - après le tir, les douilles seules sont éjectées vers le bas et récupérées manuellement par l'opérateur interne,
- pour les munitions de moyen calibre,
  - elles sont amenées suivant un trajet transversal au travers d'une série de dispositifs spécifiques (boîtes à rochet, convoyeurs et flexibles) localisés au niveau de la tôle latérale **7** à côté du commandant dans le cas présent, ce qui permet aux flexibles de passer au travers de la plaque de support de canon **4** gauche afin de libérer les munitions dans le module canon **5** ;
  - les douilles, après le tir, sont éjectées automatiquement soit par l'avant du masque **16** au travers d'un orifice localisé à hauteur du module canon **5**, soit latéralement à celui-ci **16**, alors que les maillons sont évacués par la plaque de support de canon **4** opposée (droite) au travers de conduits spécifiques

**[0061]** Pour le module d'arme secondaire **6**, les munitions (appelées « munitions secondaires ») sont stockées dans une boîte à l'intérieur de la coque standard et interchangeable **1** et sont acheminées audit module d'arme secondaire **6** uniquement par l'action de celui-ci **6**. Le mode de fonctionnement repose sur les approches suivantes :

- un système basé sur la récupération des gaz ;
- un système basé sur l'exploitation du recul du module d'arme secondaire **6** ou
- une motorisation de ladite arme secondaire **6**.

Il est à noter que dans certains cas de figure, cette alimentation s'opère en passant au travers de flexibles afin d'atteindre la plaque de support de canon **4**.

**[0062]** L'éjection de ces munitions secondaires suit deux approches spécifiques :

- pour un module canon **5** de gros calibre, les munitions secondaires sont éjectées et récupérées dans un récupérateur ;
- pour un module canon **5** de moyen calibre, les munitions secondaires sont éjectées soit au travers de conduits spécifiques localisés entre les deux plaques de support de canon **4** de sorte qu'elles finissent automatiquement leur course à l'extérieur de la tourelle modulaire **13** à l'instar des maillons des munitions principales, soit à l'intérieur du véhicule sous la tôle de base **2** induisant une intrusion plus significative, et donc un encombrement plus important. En amont de ces deux opérations (acheminement et éjection) apparaît le (re)chargement des munitions. Peu importe le calibre de ces dernières, il s'opère soit depuis l'extérieur de la tourelle modulaire **13**, soit depuis l'intérieur de celle-ci **13** suite à ses aménagements et architectures optimisés et structurés. Dans les deux cas de figure, c'est l'ensemble des conditions (menaces de l'ennemi, relief du terrain, etc.) dans lesquelles se trouvent les membres de l'équipage qui conditionnent préférentiellement une approche

ii) la zone destinée à l'équipage, alias le panier **12**, qui est fixé à la coque standard et interchangeable **1** au niveau de la tôle de base **2** par des moyens de solidarisation.

Cette structure, généralement métallique, présente les postes de commandement et de tir pour, respectivement, le commandant et le tireur, postes équipés des différents dispositifs électroniques et/ou mécaniques de contrôle de la tourelle modulaire **13** (HMI, Human Machine Interface) nécessaires et indispensables aux actions associées.

De plus, elle est caractérisée par une troisième zone au niveau de laquelle certaines composantes du module canon **5** viennent s'insérer exclusivement lors du tir, ce qui implique qu'elle y est totalement sécurisée pour les membres de l'équipage.

La nature du panier **12** est indépendante du calibre du module canon **5**, autrement dit il s'agit d'une structure standard caractérisée par un agencement personnalisé en fonction des demandes de l'utilisateur.

Dans certains cas de figure, la tourelle modulaire **13** est caractérisée par une absence du panier **12**, ce qui a pour conséquence un contrôle depuis l'intérieur du véhicule lui-même.

- iii) le système de visée **21** venant s'insérer (in)directement sur la (les) tôle(s) supérieure(s) **10**. Un exemple de configuration est représenté à la Figure 5.

Les moyens de solidarisation sont fonction des spécificités de chaque système de visée présent sur le marché.

- 5 iv) en ce qui concerne l'aspect lié au blindage, ladite coque standard et interchangeable **1** est constituée d'une enveloppe extérieure blindée subdivisée en des zones spécifiques géométriquement parlant définies soit par l'emplacement des modules et/ou systèmes extérieurs, soit par des espaces vierges susceptibles d'être potentiellement utilisés ultérieurement pour y  
10 attacher un (ou plusieurs) module(s) et/ou système(s) extérieur(s).

Certaines zones peuvent être soumises à un indice de blindage différent étant donné qu'elles renferment/protègent un environnement plus vulnérable tel que les occupants, les munitions, etc. Ainsi, le surblindage se traduit par le fait que un kit de blindage additionnel **22** est placé au niveau de ces endroits spécifiques  
15 de la coque standard et interchangeable **1**.

Autrement dit, la protection balistique n'est pas uniforme sur l'ensemble de la coque standard et interchangeable **1** mais répond aux contraintes intérieures (personne et/ou matériel) mais également aux exigences de l'utilisateur. Ainsi, des connecteurs métalliques assurent la jonction entre la coque standard et  
20 interchangeable **1** et ledit kit **22**, et leur nombre est considéré fixe par coque standard et interchangeable **1**. Toutefois, en fonction du surblindage souhaité par l'utilisateur, tous ne sont pas systématiquement utilisés. Si ledit surblindage doit évoluer en cours du temps, les connecteurs non-utilisés peuvent être à nouveau fonctionnels moyennant certaines adaptations. Un exemple de  
25 configuration est représenté à la Figure 5.

- v) un système de lance-missile(s), de lance-grenade(s), d'observation rapprochée, de communication par ondes radios, de station météorologique, des écouteilles, des épiscopos, un système d'arme de toit, un système de détection de faisceau laser, un système de navigation, un système de contrôle  
30 électrique, un système de puissance, un système de « boresight » sous blindage, **23**, etc. connecté(s) à la coque standard et interchangeable **1** par un système de support et un ensemble de vis et d'écrous. La fixation s'opère au niveau soit des tôles latérales **7**, soit du bustle **9**, etc.

Un exemple de configuration est représenté à la Figure 5.

Symboles de référence

BE2017/5406

- 1 coque
- 2 tôle de base
- 3 ring
- 4 plaque de support canon
- 5 module canon
- 6 arme secondaire
- 7 tôle latérale
- 8 plaque d'interface
- 9 bustle
- 10 tôle supérieure
- 11 arche
- 12 panier
- 13 tourelle
- 14 capot
- 15 support
- 16 masque
- 17 roulement
- 18 tourillon
- 19 rotule
- 20 flasque
- 21 système de visée
- 22 surblindage
- 23 écoutille, épiscopes,...

## REVENDICATIONS

1. Tourelle modulaire (**13**) pour un véhicule blindé, comprenant d'une part une unité structurale de base invariable et unique pouvant être interchangeable, appelée coque standard (**1**), équipée de moyens d'interface, et
- 5 d'autre part, une pluralité de modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et démontables (**5, 6, 9, 12, 21, 22, 23**), aptes à être solidarisés à la coque standard (**1**) par des moyens de fixation spécifiques et distinctifs de la liaison de chaque module fonctionnel à ladite coque standard (**1**), les moyens d'interface étant ainsi conçus pour
- 10 permettre l'assemblage de l'ensemble des différents modules et/ou systèmes du même type fonctionnel sur ladite coque standard (**1**) au niveau d'une zone d'interfaçage sur cette dernière (**1**), ladite coque standard (**1**) comprenant l'assemblage d'une pluralité de plaques de formes et dimensions différentes conférant à la coque standard (**1**) une forme géométrique de dimensions fixes, lesdites plaques pouvant présenter des orifices et/ou des connecteurs pour la fixation desdits modules
- 15 et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et démontables, ladite pluralité de plaques comprenant au moins :
- une tôle de base (**2**) constituant la base de la coque standard (**1**) sur toute la superficie de celle-ci (**1**), et percée en son centre pour délimiter la fixation d'un ring (**3**) ;
  - 20 - deux plaques de support de canon (**4**) situées à l'avant de la coque standard (**1**), et disposées perpendiculairement par rapport à la tôle de base (**2**), chacune des plaques (**4**) comprenant un orifice destiné à recevoir un module canon (**5**) et/ou un module d'arme secondaire (**6**) ;
  - des tôles latérales (**7**) partant des plaques de support de canon (**4**) en suivant
  - 25 la tôle de base (**2**) pour finir à l'arrière de la coque standard (**1**),
  - une plaque d'interface (**8**) reliant les tôles latérales (**7**) à l'arrière de la coque standard (**1**) perpendiculairement à la tôle de base (**2**), ladite plaque d'interface (**8**) étant un moyen d'attache pour un bustle (**9**) ;
  - des tôles supérieures (**10**) coopérant avec les plaques de support de canon (**4**),
  - 30 les tôles latérales (**7**), et la plaque d'interface (**8**) pour refermer la coque standard (**1**) ; ladite coque standard (**1**) étant caractérisée en ce qu'elle comprend en outre :
  - deux arches (**11**) assurant la jonction entre l'avant et l'arrière de la coque standard (**1**), possédant une hauteur fixe et formant un canal rectiligne

s'étendant des plaques de support de canon (4) jusqu'à la plaque d'interface (8), de sorte que lesdites arches (11) définissent à l'intérieur de la coque standard (1) trois zones invariables d'un point de vue structurel et fonctionnel, indépendamment du module canon retenu (5), à savoir, en regardant depuis l'avant du véhicule, respectivement une zone pour accueillir le tireur à droite, une zone pour accueillir le commandant à gauche, et une zone centrale destinée à recevoir l'arme principale (5), la position des arches (11) définissant des plans fictifs, qui prolongés vers le bas par rapport à la tôle de base (2), font apparaître de manière similaire les trois zones précitées au niveau d'un panier (12) monté optionnellement sur la coque standard (1) ; et

- un capot (14), surplombant les arches (11), dont la forme et/ou la hauteur est (sont) dépendante(s) du recul engendré par le module canon retenu (5).

2. Tourelle modulaire (13) selon la revendication 1, caractérisée en ce que les modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeable et démontables sont sélectionnés, systématiquement ou optionnellement, dans le groupe constitué au moins d'un module canon (5) dans une gamme déterminée de calibres, allant des moyens aux gros calibres, un module d'arme secondaire (6) de petit calibre, un panier (12), un système de visée (21), un module de stockage des munitions ou bustle (9), un kit de surblindage (22), un système de lance-missile(s), un système de lance-grenade(s), un système d'observation rapprochée, un système de communication par ondes radios, une station météorologique, des écoutilles, des épiscopos, un système d'arme de toit, un système de détection de faisceau laser, un système de navigation, un système de contrôle électronique, un système de puissance, et/ou un système de « boresight » sous blindage (23).

3. Tourelle modulaire (13) selon la revendication 2, caractérisée en ce que le calibre du module canon (5) est compris entre 20 mm et 130 mm.

4. Tourelle modulaire (13) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que lesdites tôles latérales (7) présentent un angle inférieur à 90° par rapport à la tôle de base (2) sur la face avant de la coque standard et interchangeable (1), et sont soudées de manière perpendiculaire à la tôle de base (2) sur les côtés latéraux.

5. Tourelle modulaire (13) selon la revendication 1, caractérisée en ce que le module canon (5) est interfacé à la coque standard (1) entre les plaques de support de canon (4), soit par l'intermédiaire d'un support (15), pouvant être optionnel),

du masque (16) et de roulements (17), soit par l'intermédiaire de tourillons (18), rotules (19) et flasques (20), le mode de fixation étant conçu pour être indépendant du calibre du module canon (5).

5 6. Tourelle modulaire (13) selon la revendication 1, caractérisée en ce que le module d'arme secondaire (6) est interfacé à la coque standard (1), soit conjointement avec le module canon (5) entre les plaques de support de canon (4) au niveau du masque (16) de sorte que le module canon (5) et le module d'arme secondaire (6) soient tous les deux fixés sur le masque (20), soit en dehors desdites plaques de support de canon (4) de sorte que le module d'arme secondaire (6) soit  
10 intégré en dehors dudit masque (16), soit encore à la fois entre et en dehors des plaques de support de canon (4), les modes de fixation étant conçus pour être tous indépendants du calibre du module canon (5).

7. Tourelle modulaire (13) selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'axe principal du module d'arme secondaire (6) est orienté dans la même  
15 direction et le même sens que l'axe principal du module canon (5), autrement dit de manière telle qu'une coaxialité apparaisse entre les deux armes (5, 6).

8. Tourelle modulaire (13) selon la revendication 1, caractérisée en ce que le module de stockage des munitions ou bustle (9) est interfacé à la coque standard (1) à l'arrière de cette dernière (1) par l'intermédiaire de la plaque d'interface  
20 (8) faisant office de moyen d'attache du bustle (9), celui-ci étant respectivement :

- en relation directe avec la coque standard (1) dans le cas du module canon (5) de moyen calibre, de sorte qu'un rack à munitions de la tourelle modulaire (13) chevauche simultanément la coque standard et interchangeable (1) et le bustle (9), la plaque d'interface (8) épousant les  
25 tôle de base (2) et latérales (7) de préférence sur une largeur de quelques millimètres ;
- en relation indirecte avec la coque standard (1) dans le cas du module canon (5) de gros calibre, suite à la présence d'un « firewall », c'est-à-dire une plaque supplémentaire, s'apparentant à une jonction complète,  
30 la plaque d'interface (8) fermant toute la superficie arrière de la coque standard (1) en reliant les tôles de base (2) et latérales (7),

le bustle (9) renfermant les munitions destinées à être acheminées jusqu'au module canon (5) automatiquement respectivement de manière :

- longitudinale selon l'axe de celui-ci (5) pour un module canon (5) de gros calibre et
- transversale à l'axe de celui-ci (5) pour un module canon (5) de moyen calibre.

5           **9.**     Tourelle modulaire (13) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la pluralité de modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et démontables (5, 6, 9, 12, 21, 22, 23) est spécifiquement greffée aux mêmes endroits de la coque standard (1) sans modifier les aspects structurels et fonctionnels de la coque standard (1) et de manière indépendante vis-à-vis du calibre du module canon  
10 (5).

**10.**    Tourelle modulaire (13) selon la revendication 1, caractérisée en ce que les zones d'interfaçage inutilisés sont recouvertes de plaques vierges fermées, éventuellement blindées par un kit de blindage additionnel (22).

**11.**    Tourelle modulaire (13) selon la revendication 1, caractérisée en  
15 ce que l'assemblage de la pluralité de plaques de formes et dimensions différentes conférant à la coque standard (1) une forme géométrique de dimensions fixes est un assemblage mécano-soudé.

**12.**    Tourelle modulaire (13) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la pluralité de modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et  
20 démontables (5, 6, 9, 12, 21, 22, 23), quelle que soit leur spécificité, est greffée aux mêmes endroits de la coque standard (1), cette association, au niveau de la géométrie de la coque standard (1) ainsi que des modes de fixation, étant indépendante du nombre et de la nature desdits modules et/ou systèmes, qu'ils soient intérieurs et/ou  
25 extérieurs, de manière telle que l'environnement de contrôle immédiat tel que HMI, sièges, etc. dans lequel se trouve l'équipage de la tourelle modulaire (13) ainsi que le positionnement dudit équipage, constitué de maximum deux personnes, à savoir un commandant et un tireur, restent identiques à chaque instant alors que la configuration de la tourelle modulaire (13) n'est pas figée dans le temps mais peut être évolutive temporellement, par exemple selon les mises à jour ainsi que les demandes de  
30 l'utilisateur, c'est-à-dire que la coque standard (1) ou la tourelle modulaire (13) s'articule sur une commonalité de la gestion des divers modules et/ou systèmes précités.

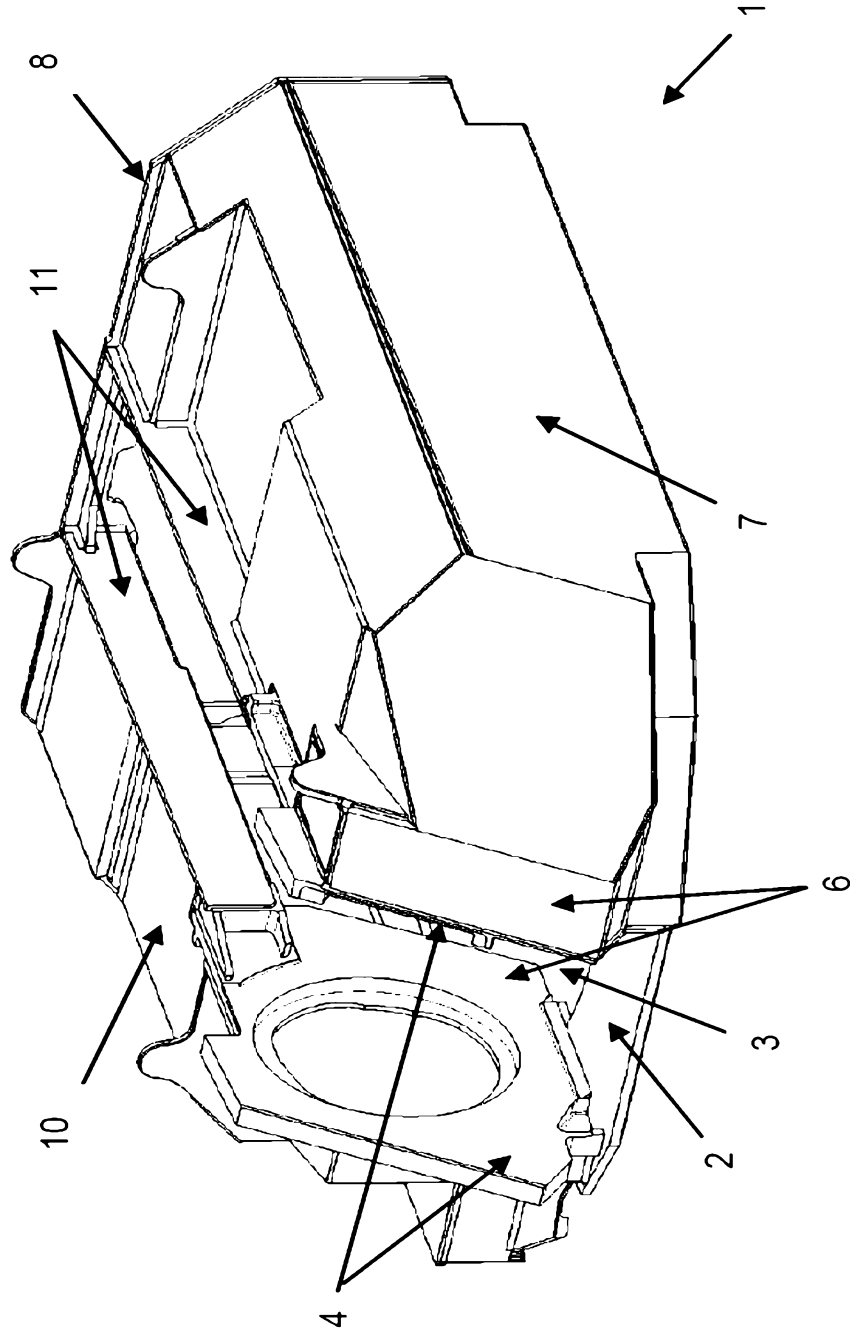


Figure 1

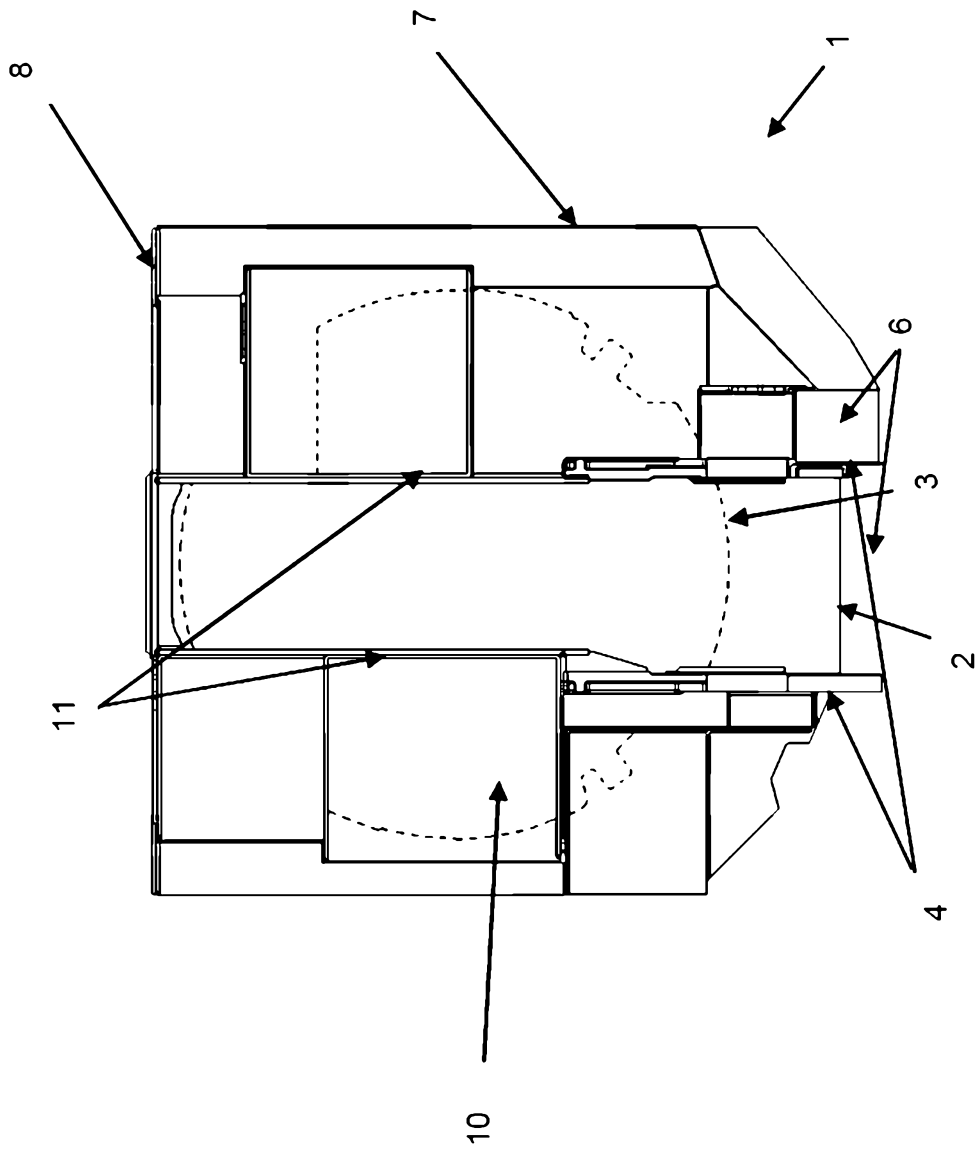


Figure 2

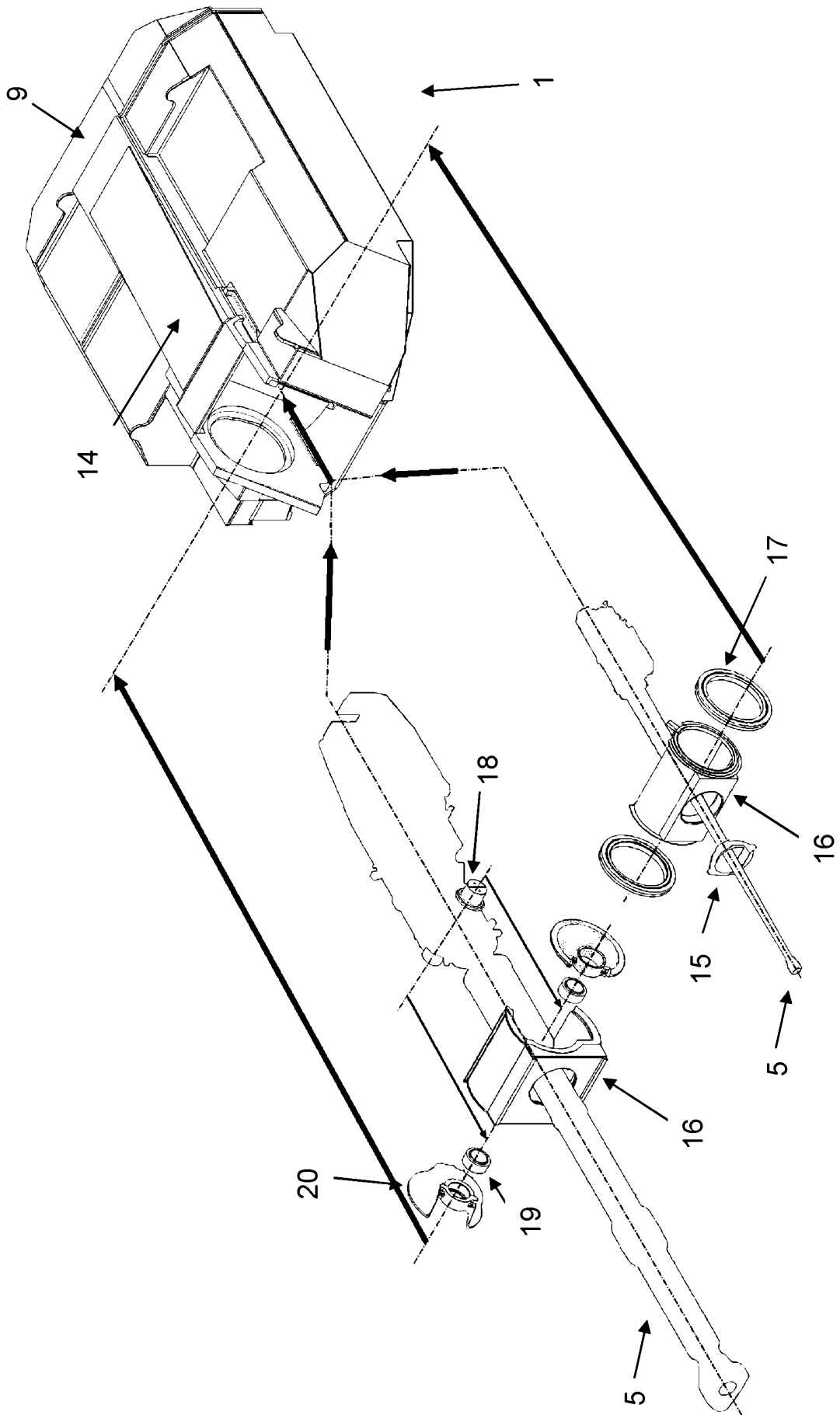


Figure 3

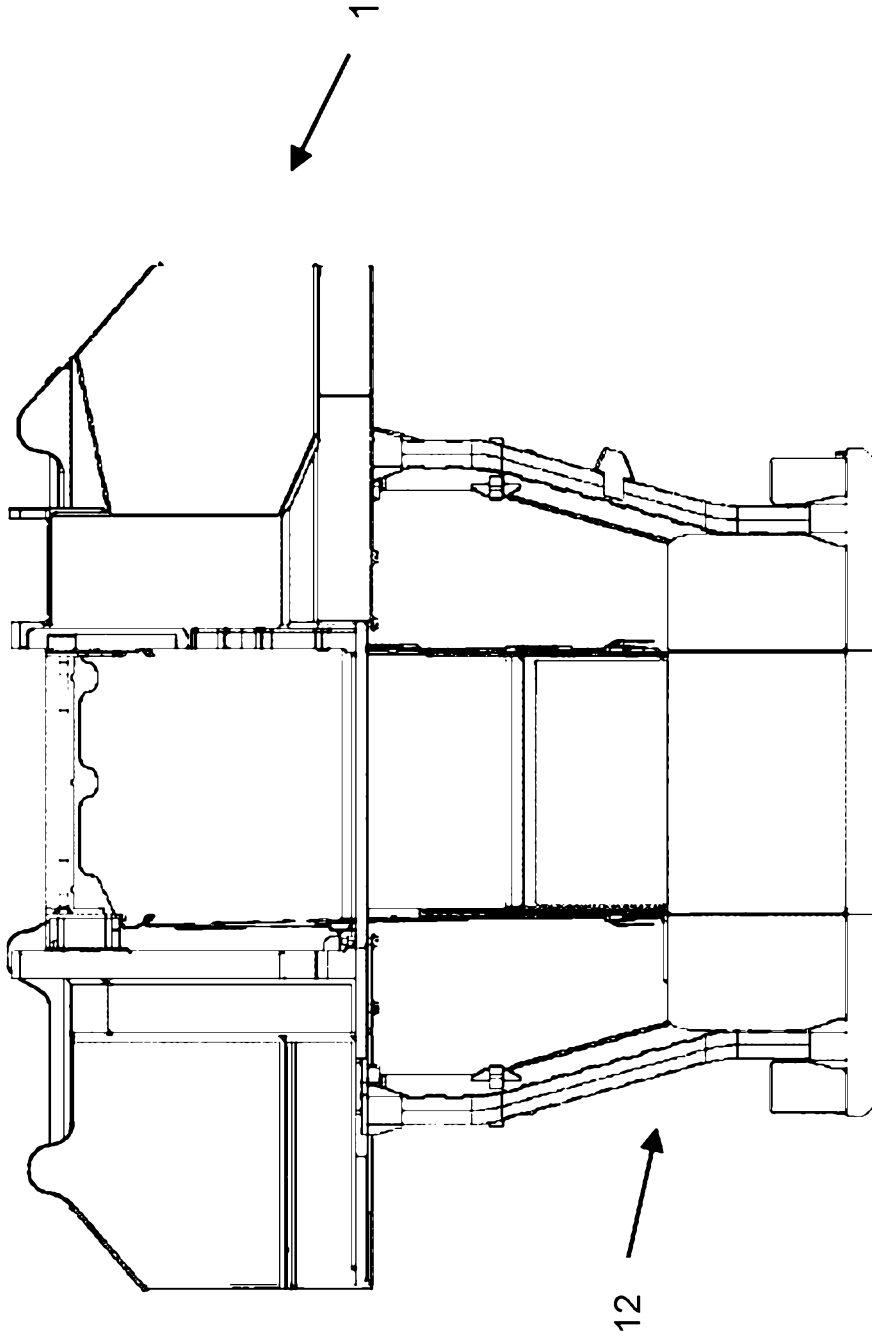


Figure 4

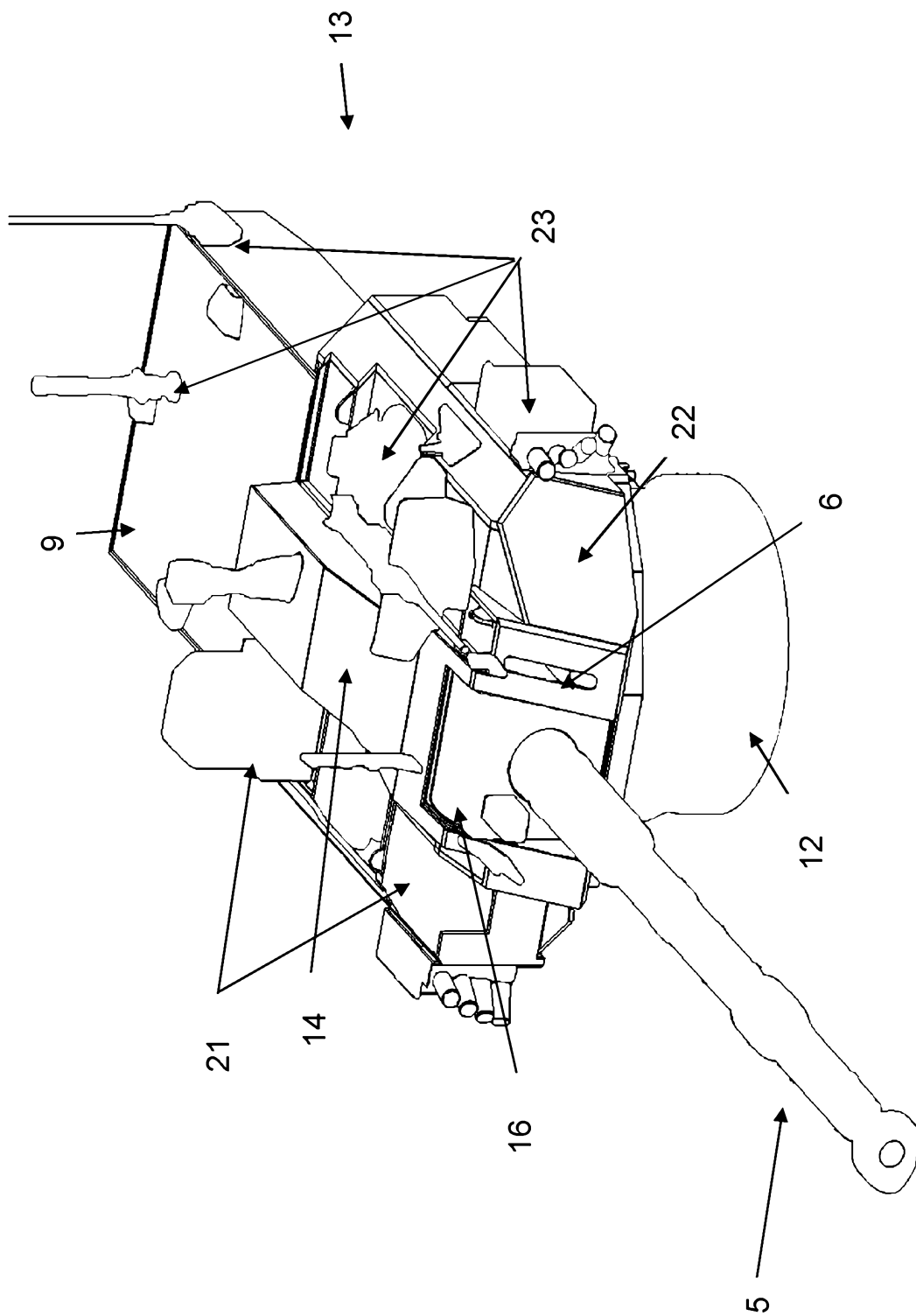


Figure 5



**RAPPORT DE RECHERCHE**  
 établi en vertu de l'article XI.23., §2 et §3  
 du Code de droit économique belge

BO 11756  
 BE 201705406

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 2015/004569 A1 (OTO MELARA SPA [IT]) 15 janvier 2015 (2015-01-15) * page 3, ligne 8 - page 11, ligne 29; figures 1-12 *	1-12	INV. F41H7/04 F41H5/20 F41A23/24
A	WO 94/17357 A1 (KVAERNER EUREKA AS [NO]; ASPEHAUG NILS [NO]) 4 août 1994 (1994-08-04) * figure 4 *	1,2,4,6	
A,D	WO 2013/127654 A1 (COCKERILL MAINTENANCE & INGENIERIE SA [BE]) 6 septembre 2013 (2013-09-06) * alinéas [0020] - [0032]; figures 1-3 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F41H F41A
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		5 avril 2019	Beaufumé, Cédric
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	

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

B0 11756  
BE 201705406

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche 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.

05-04-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2015004569 A1	15-01-2015	CA 2917205 A1	15-01-2015
		CN 105849501 A	10-08-2016
		EP 3019818 A1	18-05-2016
		JP 6469671 B2	13-02-2019
		JP 2016526660 A	05-09-2016
		KR 20160036554 A	04-04-2016
		US 2016161224 A1	09-06-2016
		WO 2015004569 A1	15-01-2015
WO 9417357 A1	04-08-1994	AU 6012194 A	15-08-1994
		NO 176536 B	09-01-1995
		WO 9417357 A1	04-08-1994
WO 2013127654 A1	06-09-2013	EP 2669617 A1	04-12-2013
		WO 2013127654 A1	06-09-2013



## OPINION ÉCRITE

Dossier N° BO11756	Date du dépôt(jour/mois/année) 07.06.2017	Date de priorité (jour/mois/année) 10.06.2016	Demande n° BE201705406
Classification internationale des brevets (CIB) INV. F41H7/04 F41H5/20 F41A23/24			
Déposant CMI Defence SA			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- Cadre n° I Base de l'opinion
- Cadre n° II Priorité
- Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- Cadre n° VI Certains documents cités
- Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

	Examineur Beaufumé, Cédric
--	-------------------------------

## OPINION ÉCRITE

Demande n°  
BE201705406

---

### Cadre n° I Base de l'opinion

---

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
  - a. Nature de l'élément:
    - un listage de la ou des séquences
    - un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
  - b. Type de support:
    - sur papier
    - sous forme électronique
  - c. Moment du dépôt ou de la remise:
    - contenu(s) dans la demande telle que déposée
    - déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
    - remis ultérieurement
3.  De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

---

**Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

---

1. Déclaration

Nouveauté	Oui : Revendications	1-12
	Non : Revendications	
Activité inventive	Oui : Revendications	1-12
	Non : Revendications	
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications	1-12
	Non : Revendications	

2. Citations et explications

**voir feuille séparée**

**Ad point V**

**Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1 Il est fait référence aux documents suivants :

D1 WO 2015/004569 A1 (OTO MELARA SPA [IT]) 15 janvier 2015  
(2015-01-15)

D2 WO 94/17357 A1 (KVAERNER EUREKA AS [NO]; ASPEHAUG NILS [NO]) 4 août 1994 (1994-08-04)

2 Revendication 1

2.1 D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue une tourelle modulaire (10) pour un véhicule blindé, comprenant d'une part une unité structurale de base invariable et unique pouvant être interchangeable, appelée coque standard, équipée de moyens d'interface, et d'autre part, une pluralité de modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et démontables (14, 22), aptes à être solidarisés à la coque standard par des moyens de fixation spécifiques et distinctifs de la liaison de chaque module fonctionnel à ladite coque standard, les moyens d'interface étant ainsi conçus pour permettre l'assemblage de l'ensemble des différents modules et/ou systèmes du même type fonctionnel sur ladite coque standard au niveau d'une zone d'interfaçage sur cette dernière, ladite coque standard comprenant l'assemblage d'une pluralité de plaques (36, 38, 40, 42) de formes et dimensions différentes conférant à la coque standard une forme géométrique de dimensions fixes, lesdites plaques pouvant présenter des orifices et/ou des connecteurs pour la fixation desdits modules et/ou systèmes fonctionnels interchangeables et démontables, ladite pluralité de plaques comprenant au moins :

- une tôle de base constituant la base de la coque standard sur toute la superficie de celle-ci, et percée en son centre pour délimiter la fixation d'un ring;

- deux plaques de support de canon (voir figure 4) situées à l'avant de la coque standard, et disposées perpendiculairement par rapport à la tôle de base, chacune des plaques comprenant un orifice destiné à recevoir un module canon et/ou un module d'arme secondaire ;

- des tôles latérales partant des plaques de support de canon (14) en suivant la tôle de base pour finir à l'arrière de la coque standard,
- une plaque d'interface (26) reliant les tôles latérales à l'arrière de la coque standard perpendiculairement à la tôle de base, ladite plaque d'interface (26) étant un moyen d'attache pour un bustle (22);
- des tôles supérieures (voir figure 3) coopérant avec les plaques de support de canon, les tôles latérales, et la plaque d'interface (26) pour refermer la coque standard.

2.2 Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de cette tourelle connue en ce que la coque standard comprend en outre:

- deux arches assurant la jonction entre l'avant et l'arrière de la coque standard, possédant une hauteur fixe et formant un canal rectiligne s'étendant des plaques de support de canon jusqu'à la plaque d'interface, de sorte que lesdites arches définissent à l'intérieur de la coque standard trois zones invariables d'un point de vue structurel et fonctionnel, indépendamment du module canon retenu, à savoir, en regardant depuis l'avant du véhicule, respectivement une zone pour accueillir le tireur à droite, une zone pour accueillir le commandant à gauche, et une zone centrale destinée à recevoir l'arme principale, la position des arches définissant des plans fictifs, qui prolongés vers le bas par rapport à la tôle de base, font apparaître de manière similaire les trois zones précitées au niveau d'un panier monté optionnellement sur la coque standard ; et
- un capot, surplombant les arches, dont la forme et/ou la hauteur est (sont) dépendante(s) du recul engendré par le module canon retenu;

il est donc nouveau.

2.3 Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut être considéré comme comment permettre d'atteindre des niveaux opérationnels, fonctionnels, ergonomiques, économiques, etc. très élevés grâce à une interchangeabilité qui est un atout majeur permettant de répondre efficacement et rapidement à divers changements intérieurs et/ou extérieurs liés aux agencements sur la coque/tourelle, en vue de s'aligner sur les diverses spécificités demandées par l'utilisateur et/ou la mission en cours, cf. page 6, ligne 31- page 7, ligne 4 de la demande.

2.4 La solution à ce problème, proposée dans la revendication 1 de la présente demande, est considérée comme impliquant une activité inventive pour les motifs suivants :

Bien que D4 (figure 4) divulgue une tourelle pour un véhicule blindé comprenant d'une part une unité structurale de base et d'autre part un module lance-missile, la tourelle comprenant deux arches assurant la jonction entre l'avant et l'arrière de la coque standard, possédant une hauteur fixe et formant un canal rectiligne s'étendant de la plaque avant jusqu'à la plaque arrière, de sorte que lesdites arches définissent à l'intérieur de la coque standard trois zones invariables d'un point de vue structurel et fonctionnel, indépendamment du module lance-missile retenu, à savoir, en regardant depuis l'avant du véhicule, respectivement une zone pour accueillir le tireur à droite, une zone pour accueillir le commandant à gauche, et une zone centrale destinée à recevoir l'arme principale, la position des arches définissant des plans fictifs, qui prolongés vers le bas par rapport à la tôle de base, font apparaître de manière similaire les trois zones précitées au niveau d'un panier monté optionnellement sur la coque standard.

Le document 4 ne divulgue pas:

- le canal rectiligne s'étendant des plaques de support de canon jusqu'à la plaque d'interface reliant les tôles latérales à l'arrière de la coque standard perpendiculairement à la tôle de base, ladite plaque d'interface étant un moyen d'attache pour un bustle, et
- un capot, surplombant les arches, dont la forme et/ou la hauteur est (sont) dépendante(s) du recul engendré par le module canon retenu.

Les caractéristiques distinctives citées au paragraphe 2.2 ci-dessus ne sont pas suggérées en tant que telles dans l'art antérieur à disposition.

L'homme du métier n'obtiendrait alors pas l'objet de la revendication 1 en partant de D1 et avec l'art antérieur à disposition.

- 3 Les revendications 2-12 dépendent de la revendication 1 et satisfont donc également, en tant que telles, aux exigences de nouveauté et d'activité inventive.