

(19)



(11)

EP 3 615 416 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
03.03.2021 Bulletin 2021/09

(51) Int Cl.:
B63G 8/32 (2006.01) **B63G 8/33** (2006.01)
F41F 3/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18718847.9**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2018/060761

(22) Date de dépôt: **26.04.2018**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2018/197626 (01.11.2018 Gazette 2018/44)

(54) **ENGIN SOUS-MARIN**

UNTERWASSERFAHRZEUG

UNDERWATER VEHICLE

(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**

- **FOUQUE, Didier**
75015 Paris (FR)
- **ARRIGNON, Geoffrey**
75015 Paris (FR)

(30) Priorité: **28.04.2017 FR 1700464**

(74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(43) Date de publication de la demande:
04.03.2020 Bulletin 2020/10

(73) Titulaire: **Naval Group**
75015 Paris (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-2013/014230 DE-A1- 2 416 801
DE-A1- 3 400 683

(72) Inventeurs:
• **NIOT, Stéphane**
75015 Paris (FR)

EP 3 615 416 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un engin sous-marin.

[0002] Plus particulièrement, l'invention se rapporte par exemple à un sous-marin proprement dit.

[0003] De façon plus spécifique, l'invention se rapporte aux sous-marins dits à double coques, c'est-à-dire qui comportent une coque épaisse interne et une coque mince externe.

[0004] Dans ces sous-marins, il est généralement prévu à l'avant, entre les deux coques, au moins un module fonctionnel, accessible depuis l'intérieur de la coque épaisse et permettant d'accéder à l'environnement de l'engin sous-marin à l'extérieur de la coque mince.

[0005] En fait, le module fonctionnel le plus connu et le plus répandu, est généralement constitué par au moins un tube lance-arme, comme par exemple des torpilles.

[0006] Le tube est ainsi accessible et rechargeable depuis la soute à munition de l'engin sous-marin.

[0007] Bien entendu, d'autres types d'armes ou d'autres éléments, tels que par exemple des missiles, des drones, des mines, des contre-mesures, etc., peuvent être lancés ou tirés à partir de ce type de tube.

[0008] Ce type de tube est également appelé « tube traversant », dans la mesure où il traverse la coque épaisse interne du sous-marin, par une brèche de celle-ci. Ces traversées de coque épaisse se font donc au niveau de brèches de cette coque épaisse et l'on conçoit que la fixation du tube sur la coque épaisse demande une attention particulière et un très grand soin, pour éviter tout problème de discontinuité de résistance mécanique ou d'étanchéité.

[0009] On sait en effet que ces traversées de coques épaisses sont des points critiques qu'il convient de surveiller.

[0010] Cette fixation des tubes sur le reste de la coque est réalisée au chantier lors de la construction de l'engin.

[0011] On conçoit également que les capacités opérationnelles de ce type de tube sont limitées en raison de leur dimension et de leurs équipements.

[0012] Pour tenter de résoudre ces problèmes et augmenter les capacités opérationnelles d'un sous-marin, on a déjà proposé dans l'état de la technique, d'équiper celui-ci, de modules fonctionnels supplémentaires par exemple à l'arrière du kiosque, sur les côtés ou sur le pont du sous-marin.

[0013] De tels modules sont par exemple des modules de stockage d'un véhicule, d'un drone, de mines ou autres, destinés à être déployés selon les missions assignées au sous-marin. Un exemple de module est divulgué dans le document DE 34 00 683 A1.

[0014] D'autres solutions ont proposées d'utiliser des modules fonctionnels différents amovibles et interchangeables, destinés à être associés au sous-marin en fonction des missions assignées.

[0015] C'est par exemple le cas de l'engin sous-marin décrit dans le document EP 2 441 663 et dans le docu-

ment WO 2013/014 230.

[0016] Mais dans ces documents, les modules décrits sont non traversants, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas accessibles depuis l'intérieur de la coque épaisse du sous-marin, ce qui en réduit la capacité opérationnelle.

[0017] Le but de l'invention est donc de résoudre ces problèmes.

[0018] A cet effet, l'invention a pour objet un engin sous-marin du type comportant une coque épaisse interne et une coque mince externe et à l'avant de l'engin, entre ces deux coques, au moins un module fonctionnel, accessible depuis l'intérieur de la coque épaisse et permettant d'accéder à l'environnement de l'engin sous-marin à l'extérieur de la coque mince, caractérisé en ce que le module fonctionnel se présente sous la forme d'au moins une cassette adaptée pour être engagée/retirée d'un tunnel correspondant de l'engin sous-marin, s'étendant à l'avant de celui-ci, entre sa coque interne et sa coque externe et en ce que ce module en forme de cassette comporte à proximité de son extrémité accessible depuis l'intérieur de la coque épaisse, au moins une tige de fixation périphérique adaptée pour être fixée sur un surbau correspondant d'une brèche de la coque épaisse afin d'assurer la continuité mécanique et d'étanchéité de celle-ci, tout en donnant accès à ce module fonctionnel depuis l'intérieur de la coque épaisse.

[0019] Suivant d'autres caractéristiques de l'engin selon l'invention, prises seules ou en combinaison :

- l'extrémité du module la plus proche de sa coque externe présente une forme générale externe s'étendant dans la continuité de forme du reste de celle-ci ;
- cette extrémité du module comporte au moins une trappe d'accès à l'environnement extérieur de l'engin sous-marin à partir du module fonctionnel ;
- la trappe correspondante du module est associée au moins à un volet d'obturation escamotable ;
- cette extrémité de ce module comporte également une tige périphérique de fixation de celui-ci sur des éléments de charpente de l'engin, s'étendant entre les coques externe et interne de l'engin ;
- le module fonctionnel en forme de cassette est réalisé d'une seule pièce ;
- le module fonctionnel en forme de cassette est réalisé en au moins deux pièces distinctes et séparées, l'une formant l'élément fonctionnel du module et étant associée à la coque épaisse et l'autre formant un capuchon d'extrémité du tunnel de l'engin et étant associé à la coque mince de celui-ci ;
- le ou chaque module est amovible ;
- la ou chaque tige de fixation périphérique est vissée sur l'élément correspondant de l'engin ;
- le ou chaque module est fixé à demeure ;
- la ou chaque tige de fixation périphérique est soudée sur l'élément correspondant de l'engin ;
- le module fonctionnel est choisi dans le groupe de modules comportant :

- un module de tube lance-arme;
 - un module de mise à l'eau de personnel à travers un sas ;
 - un module de mouillage de mine ;
 - un module de mise en œuvre d'un drone ;
 - un module de mise à l'eau d'un véhicule de transport sous-marin ;
 - un module de mise à l'eau de moyens de contre-mesure ;
 - un module de soute de stockage ;
- le tunnel est un tunnel longitudinal de l'engin sous-marin débouchant à l'extrémité avant de celui-ci.

[0020] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- les figures 1 et 2 représentent des vues en perspective avec des portions arrachées de l'avant d'un engin sous-marin selon l'invention,
- les figures 3, 4 et 5 illustrent différentes vues en coupe schématique longitudinale et transversale de variantes de réalisation de cet engin sous-marin,
- les figures 6 à 11 illustrent la mise en place d'un module fonctionnel dans un engin sous-marin selon l'invention, et
- la figure 12 illustre une variante de réalisation d'un module placé dans un engin sous-marin selon l'invention.

[0021] On a en effet illustré sur ces figures, et en particulier sur les figures 1 et 2, un engin sous-marin tel qu'un sous-marin proprement dit, désigné par la référence générale 1.

[0022] Plus particulièrement, sur ces figures, on a illustré l'extrémité avant de cet engin sous-marin.

[0023] De façon classique, cet engin sous-marin est un sous-marin à deux coques, à savoir une coque épaisse interne, désignée par la référence générale 2 sur ces figures, et une coque mince externe, désignée par la référence générale 3.

[0024] Des moyens formant charpente, désignés par la référence générale 4, assurent la continuité de structure de l'ensemble de façon classique.

[0025] De façon classique également, il est prévu entre les coques épaisse et mince, au moins un module fonctionnel, accessible depuis l'intérieur de la coque épaisse et permettant d'accéder à l'environnement de l'engin sous-marin à l'extérieur de la coque mince.

[0026] Un tel module fonctionnel bien connu dans ce type de situation, est un module de tube lance-arme tel que par exemple lance-torpille, comme cela est illustré sur ces figures. La technologie du tube peut être de n'importe quelle nature.

[0027] Sur ces figures, le module fonctionnel est désigné par la référence générale 5.

[0028] En fait, ce module est accessible depuis l'intérieur de la coque épaisse, et en particulier par exemple depuis la soute à munition du sous-marin, désignée par la référence générale 6 sur ces figures, pour permettre par exemple à du personnel embarqué, d'accéder à l'extrémité correspondante du module pour charger ou recharger ces tubes.

[0029] A son autre extrémité, ce module est associé à des moyens formant capuchon d'extrémité, désignés par la référence générale 7 sur ces figures.

[0030] Ces moyens formant capuchon d'extrémité comportent par exemple des trappes de passage dont l'une est désignée par la référence 8, permettant d'accéder à l'extérieur de cette coque mince.

[0031] C'est ainsi que la torpille quitte le tube en passant à travers cette trappe.

[0032] De façon classique, cette ou chaque trappe de ces moyens formant capuchon d'extrémité, est associée à un volet d'obturation escamotable, comme par exemple le volet 9.

[0033] Cette extrémité du module présente une forme générale externe s'étendant dans la continuité de forme du reste de la coque externe du sous-marin.

[0034] De façon classique également l'ouverture et la fermeture de volet sont commandés par exemple lors d'un lancement d'une torpille ou autre.

[0035] Selon l'invention, le module fonctionnel 5 se présente sous la forme d'au moins une cassette adaptée pour être engagée/retirée d'un tunnel correspondant de l'engin sous-marin, tel que par exemple le tunnel désigné par la référence générale 10 sur ces figures.

[0036] En fait, ce tunnel peut être formé dans les moyens formant charpente de cette extrémité du sous-marin.

[0037] Ce tunnel est dans l'exemple décrit un tunnel longitudinal, et s'étend donc entre la coque épaisse interne et la coque mince externe.

[0038] Le module fonctionnel 5 se présente alors sous la forme d'une cassette comportant, à proximité de son extrémité accessible depuis l'intérieur de la coque épaisse, au moins une tape de fixation périphérique, désignée par la référence générale 11 sur ces figures.

[0039] Cette tape de fixation périphérique 11 est adaptée pour être fixée sur un surbau correspondant 12 d'une brèche 13 de la coque épaisse 2, afin d'assurer la continuité mécanique et d'étanchéité de celle-ci, tout en donnant accès à ce module fonctionnel depuis l'intérieur de la coque épaisse.

[0040] Dans l'exemple illustré sur ces figures, l'extrémité du module fonctionnel la plus proche de sa coque externe, comporte également une tape périphérique de fixation de celui-ci sur des éléments de charpente de l'engin.

[0041] Cette tape périphérique de fixation est désignée par la référence générale 14 sur ces figures.

[0042] Ainsi le module est fixé en position entre les coques du sous-marin, dans le tunnel de la charpente.

[0043] Ces différents éléments sont également illus-

trés de façon schématique sur les figures 3, 4 et 5.

[0044] Ainsi par exemple, on reconnaît sur la figure 3, l'engin sous-marin désigné par la référence générale 1, la coque épaisse 2 de celui-ci, la coque mince 3 de celui-ci et les moyens formant charpente 4.

[0045] Pour des raisons de clarté, on n'a pas illustré le module sur ces figures, pour voir apparaître plus clairement par exemple la soute à munition désignée par la référence générale 6, le tunnel longitudinal 10 de réception du module, le surbau désigné par la référence générale 12, et la brèche 13 de la coque épaisse.

[0046] Sur la figure 4, on a illustré un exemple de réalisation dans lequel un seul module fonctionnel est disposé de façon centrale à l'avant de l'engin sous-marin.

[0047] Il va de soi bien entendu que d'autres modes de réalisation peuvent être envisagés, comme celui illustré sur la figure 5, où l'on voit que deux modules sont placés côte à côte de part et d'autre de l'axe longitudinal à l'avant du sous-marin.

[0048] Bien entendu, d'autres modes de réalisation encore peuvent être envisagés avec par exemple des nombres différents de modules associés.

[0049] On a illustré sur les figures 6 à 11, un exemple de réalisation d'un procédé de montage d'un module tel qu'un module de type lance-torpille, dans un engin selon l'invention.

[0050] On reconnaît sur ces figures, le sous-marin 1, la coque épaisse 2, la coque mince 3, la charpente 4, le module fonctionnel 5, la soute à munition 6, le capuchon 7, le tunnel 10, la brèche 13,...

[0051] En fait, le module fonctionnel 5, qui se présente sous la forme d'une cassette, peut par exemple être réalisé de manière complètement indépendante du reste de l'engin sous-marin et être assemblé sur celui-ci en phase finale de montage de celui-ci.

[0052] Les essais, tests, qualifications et autres mises à l'épreuve du module peuvent être ainsi facilités de manière indépendante du reste de l'engin.

[0053] De plus la brèche correspondante peut être utilisée pour accéder plus facilement à l'intérieur de la coque épaisse tant que le module fonctionnel n'est pas fixé en position sur le reste de la coque épaisse.

[0054] Le chantier de construction ou d'entretien ou de maintien en condition opérationnelle peut tirer des avantages de l'accès par ces brèches.

[0055] Le module fonctionnel peut être réalisé sous la forme d'une cassette d'une seule pièce comportant à la fois les éléments fonctionnels de ce module et le capuchon d'extrémité du tunnel de l'engin.

[0056] Dans l'exemple illustré sur les figures 6 à 11, on a représenté une variante de réalisation dans laquelle ce module fonctionnel en forme de cassette est réalisé en au moins deux pièces distinctes et séparées.

[0057] L'une de ces pièces forme l'organe fonctionnel du module proprement dit et est associée à la coque épaisse et l'autre de ces pièces forme le capuchon d'extrémité du tunnel de l'engin et est associée à la coque mince de celui-ci.

[0058] En fait et lorsque l'on souhaite assembler le module fonctionnel sur le reste de l'engin sous-marin, il suffit d'engager ce module en forme de cassette dans le tunnel correspondant de l'engin pour l'amener en le faisant coulisser, en position de montage, dans laquelle sa tape de fixation périphérique 11 est fixée sur le surbau 12 correspondant de la brèche 13 de la coque épaisse.

[0059] Dans le même temps, la tape de fixation périphérique 14 du module, vient également par exemple en appui contre une surface de butée et de fixation correspondante des éléments de charpente 4 de l'engin sous-marin.

[0060] Le module en cassette, et plus particulièrement la ou chaque tape de fixation périphérique de celui-ci, peut alors être par exemple vissé sur l'élément correspondant de l'engin ou être fixé par tout autre moyen démontable et/ou amovible, permettant au ou à chaque module d'être placé de façon amovible et remplaçable dans le tunnel correspondant de l'engin.

[0061] De très nombreux moyens de fixation démontables du module sur le reste du sous-marin peuvent en effet être envisagés.

[0062] Ainsi par exemple on peut également utiliser un anneau de verrouillage.

[0063] Cependant, et selon une autre façon de faire, le ou chaque module peut également être fixé à demeure sur le reste de l'engin, la ou chaque tape de fixation périphérique étant par exemple soudée sur le reste de l'engin.

[0064] Une fois cette opération de fixation en position du module sur le reste du sous-marin réalisée, il suffit comme cela est illustré par exemple sur les figures 9, 10 et 11, de fermer le tunnel 10 en plaçant et en fixant le capuchon d'extrémité 7 du tunnel de l'engin associé à la coque mince de celui-ci, en position d'obturation de ce tunnel.

[0065] Comme cela a été indiqué précédemment, une telle structure présente un certain nombre d'avantages, notamment au niveau de la réalisation de ces différents éléments du sous-marin, de leur montage, de leur qualification et de leur test.

[0066] Ceci permet également de mettre en oeuvre des modules de natures différentes et interchangeables.

[0067] Ainsi, par exemple, et comme cela est illustré sur la figure 12, un module fonctionnel différent d'un tube lance-arme est illustré et est désigné par la référence générale 15 sur cette figure.

[0068] Ce module fonctionnel 15 est constitué par exemple par un module de soute de stockage de matériel ou autre, équipé ou non d'un sas de mise à l'eau de personnel.

[0069] Ce module est toujours accessible depuis l'intérieur de la coque épaisse du sous-marin et permet d'accéder à l'extérieur de la coque mince.

[0070] Bien entendu, différents modules peuvent être envisagés à part le module de tube lance-arme et le module de soute de stockage qui ont déjà été décrits.

[0071] Ainsi, par exemple, un module de mise à l'eau

de personnel à travers un sas, un module de mouillage de mines, un module de mise en oeuvre d'un drone, un module de mise à l'eau d'un véhicule de transport sous-marin ou encore un module de mise à l'eau de moyens de contre-mesure, peuvent être envisagés.

[0072] Bien entendu d'autres types de modules encore peuvent être envisagés.

[0073] On conçoit alors également qu'une telle structure présente les avantages liés à l'utilisation de modules amovibles et interchangeables pour adapter par exemple la charge du sous-marin à la ou aux missions qui lui sont assignées, tout en étant accessibles depuis l'intérieur de la coque épaisse, ce qui n'était pas le cas dans les sous-marins décrits dans l'état de la technique.

Revendications

1. Engin sous-marin (1) du type comportant une coque épaisse interne (2) et une coque mince externe (3) et à l'avant de l'engin, entre ces deux coques, au moins un module fonctionnel (5 ; 15), accessible depuis l'intérieur (6) de la coque épaisse (2) et permettant d'accéder à l'environnement de l'engin sous-marin à l'extérieur de la coque mince (3), **caractérisé en ce que** le module fonctionnel (5 ; 15) se présente sous la forme d'au moins une cassette adaptée pour être engagée/retirée d'un tunnel correspondant (10) de l'engin sous-marin (1), s'étendant à l'avant de celui-ci, entre sa coque interne (2) et sa coque externe (3) et **en ce que** ce module en forme de cassette (5 ; 15) comporte à proximité de son extrémité accessible depuis l'intérieur de la coque épaisse (2), au moins une tape de fixation périphérique (11) adaptée pour être fixée sur un surbau correspondant (12) d'une brèche (13) de la coque épaisse afin d'assurer la continuité mécanique et d'étanchéité de celle-ci, tout en donnant accès à ce module fonctionnel depuis l'intérieur de la coque épaisse.
2. Engin sous-marin selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'extrémité du module (5) la plus proche de sa coque externe (3) présente une forme générale externe s'étendant dans la continuité de forme du reste de celle-ci.
3. Engin sous-marin selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** cette extrémité du module (5) comporte au moins une trappe (8) d'accès à l'environnement extérieur de l'engin sous-marin à partir du module fonctionnel.
4. Engin sous-marin selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la trappe correspondante (8) du module est associée au moins à un volet d'obturation escamotable (9).
5. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** cette extrémité de ce module comporte également une tape périphérique (14) de fixation de celui-ci sur des éléments de charpente (4) de l'engin, s'étendant entre les coques externe (3) et interne (2) de l'engin.
6. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** le module fonctionnel en forme de cassette (5 ; 15) est réalisé d'une seule pièce.
7. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** le module fonctionnel en forme de cassette (5) est réalisé en au moins deux pièces distinctes et séparées, l'une (5) formant l'élément fonctionnel du module et étant associée à la coque épaisse et l'autre (7) formant un capuchon d'extrémité du tunnel de l'engin et étant associé à la coque mince de celui-ci.
8. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ou chaque module (5 ; 15) est amovible.
9. Engin sous-marin selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la ou chaque tape de fixation périphérique (11 ; 14) est vissée sur l'élément correspondant de l'engin.
10. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le ou chaque module est fixé à demeure.
11. Engin sous-marin selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la ou chaque tape de fixation périphérique est soudée sur l'élément correspondant de l'engin.
12. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module fonctionnel (5 ; 15) est choisi dans le groupe de modules comportant :
 - un module de tube lance-arme ;
 - un module de mise à l'eau de personnel à travers un sas ;
 - un module de mouillage de mine ;
 - un module de mise en oeuvre d'un drone ;
 - un module de mise à l'eau d'un véhicule de transport sous-marin ;
 - un module de mise à l'eau de moyens de contre-mesure ;
 - un module de soute de stockage.
13. Engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tunnel (10) est un tunnel longitudinal de l'engin sous-marin débouchant à l'extrémité avant de celui-ci.

Patentansprüche

1. Unterwasser-Fahrzeug (1) des Typs, welcher aufweist eine innere dicke Hülle (2) und eine äußere dünne Hülle (3) und an der Vorderseite des Fahrzeugs, zwischen diesen beiden Hüllen, zumindest ein Funktionsmodul (5, 15), welches vom Inneren (6) der dicken Hülle (2) her zugänglich ist und es erlaubt, zur Umgebung des Unterwasser-Fahrzeugs außerhalb der dünnen Hülle (3) zu gelangen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionsmodul (5, 15) die Form von zumindest einer Kassette hat, welche angepasst ist, um in Eingriff zu sein mit/herausgezogen zu sein aus einem korrespondierenden Tunnel (10) des Unterwasser-Fahrzeugs (1), welcher sich an dessen Vorderseite zwischen dessen innerer Hülle (2) und dessen äußerer Hülle (3) erstreckt, und dadurch, dass das Modul in Kassettenform (5, 15) in der Nähe seines Endes, welches vom Inneren der dicken Hülle (2) her zugänglich ist, aufweist zumindest einen Umfangs-Befestigungsspund (11), welcher angepasst ist, um an einem korrespondierenden Überstand (12) einer Öffnung (13) der dicken Hülle befestigt zu sein, um die mechanische und Dicht-Kontinuität derselben zu gewährleisten, während des Gewährs von Zugang zu diesem Funktionsmodul vom Inneren der dicken Hülle her.
2. Unterwasser-Fahrzeug gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende des Moduls (5), welches am nächsten zu seiner äußeren Hülle (3) ist, eine allgemeine äußere Form hat, welche sich in der Formfortsetzung des Restes davon erstreckt.
3. Unterwasser-Fahrzeug gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses Ende des Moduls (5) zumindest eine Luke (8) für den Zugang zur äußeren Umgebung des Unterwasser-Fahrzeugs ausgehend vom Funktionsmodul hat.
4. Unterwasser-Fahrzeug gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der korrespondierenden Luke (8) des Moduls zumindest eine einfahrbare Verschlussjalousie (9) zugeordnet ist.
5. Unterwasser-Fahrzeug gemäß irgendeinem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieses Ende dieses Moduls gleichermaßen einen Umfangsspund (14) zur Befestigung von sich an Tragelementen (4) des Fahrzeugs aufweist, welche sich zwischen der äußeren (3) und der inneren (2) Hülle des Fahrzeugs erstrecken.
6. Unterwasser-Fahrzeug gemäß irgendeinem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionsmodul in Kassettenform (5, 15) aus einem einzigen Stück hergestellt ist.
7. Unterwasser-Fahrzeug gemäß irgendeinem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionsmodul in Kassettenform (5) aus zumindest zwei unterschiedlichen und getrennten Stücken hergestellt ist, wobei das eine (5) das Funktionselement des Moduls bildet und der dicken Hülle zugeordnet ist, und wobei das andere (7) eine Endkappe des Tunnels des Fahrzeugs bildet und dessen dünner Hülle zugeordnet ist.
8. Unterwasser-Fahrzeug gemäß irgendeinem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder jedes Modul (5, 15) bewegbar ist.
9. Unterwasser-Fahrzeug gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Umfangs-Befestigungsspund (11, 14) an das korrespondierende Element des Fahrzeugs geschraubt ist.
10. Unterwasser-Fahrzeug gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das oder jedes Modul dauerhaft befestigt ist.
11. Unterwasser-Fahrzeug gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Umfangs-Befestigungsspund an das korrespondierende Element des Fahrzeugs geschweißt ist.
12. Unterwasser-Fahrzeug gemäß irgendeinem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Funktionsmodul (5, 15) ausgewählt ist aus der Gruppe von Modulen, welche aufweist:
 - ein Waffenabschuss-Rohr-Modul,
 - ein Modul für das Ins-Wasser-Setzen von Personen durch eine Schleuse,
 - ein Modul zum Wassern einer Mine,
 - ein Modul zum In-Betrieb-Nehmen einer Drohne,
 - ein Modul zum Ins-Wasser-Setzen eines Unterwasser-Transport-Fahrzeugs,
 - ein Modul zum Ins-Wasser-Setzen von Gegenmaßnahme-Mitteln,
 - ein Lagerraum-Modul.
13. Unterwasser-Fahrzeug gemäß irgendeinem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tunnel (10) ein Längstunnel des Unterwasserfahrzeugs ist, welcher an dessen vorderem Ende mündet.

Claims

1. An underwater vehicle (1) of the type comprising a thick inner hull (2) and a thin outer hull (3) and, at the front of the vehicle, between these two hulls, at least one functional module (5; 15), accessible from

- inside (6) the thick hull (2) and allowing access to the environment of the underwater vehicle outside the thin hull (3), **characterized in that** the functional module (5; 15) is in the form of at least one cassette suitable for being engaged in/withdrawn from a corresponding tunnel (10) of the underwater vehicle (1), extending at the front thereof, between the inner hull (2) of same and the outer hull (3) of same, and **in that** this module in the form of a cassette (5; 15) comprises, close to the end of same that is accessible from inside the thick hull (2), at least one peripheral attachment plug (11) suitable for being attached to a corresponding coaming (12) of an opening (13) in the thick hull in order to provide it with mechanical continuity and seal it, while allowing access to this functional module from inside the thick hull.
2. The underwater vehicle according to claim 1, **characterized in that** the end of the module (5) closest to its outer hull (3) has a general outer shape extending in shape continuity with the rest thereof.
 3. The underwater vehicle according to claim 2, **characterized in that** this end of the module (5) includes at least one access hatch (8) to the outside environment of the underwater vehicle from the functional module.
 4. The underwater vehicle according to claim 3, the corresponding hatch (8) of the module is associated at least with a retractable closing flap (9).
 5. The underwater vehicle according to any one of claims 2 to 4, **characterized in that** this end of this module also includes a peripheral attachment plug (14) of the latter on the frame elements (4) of the vehicle, extending between the outer (3) and inner (2) hulls of the vehicle.
 6. The underwater vehicle according to any one of claims 2 to 5, **characterized in that** the functional module in cassette form (5; 15) is made in one piece.
 7. The underwater vehicle according to any one of claims 2 to 5, **characterized in that** the functional module in cassette form (5) is made in at least two distinct and separate pieces, one (5) forming the functional element of the module and being associated with the thick hull and the other (7) forming an end cover of the tunnel of the vehicle and being associated with the thin hull thereof.
 8. The underwater vehicle according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the or each module (5; 15) is removable.
 9. The underwater vehicle according to claim 8, **characterized in that** the or each peripheral attachment plug (11; 14) is screwed on the corresponding element of the vehicle.
 10. The underwater vehicle according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the or each module is permanently attached.
 11. The underwater vehicle according to claim 10, **characterized in that** the or each peripheral attachment plug is welded on the corresponding element of the vehicle.
 12. The underwater vehicle according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the functional module (5; 15) is chosen from the group of modules including:
 - a weapon launching tube module;
 - a module for placing personnel in the water through an airlock;
 - a mine laying module;
 - a module for implementing a drone;
 - a module for placing a transport vehicle in the water;
 - a module for placing countermeasure means in the water;
 - a storage hold module.
 13. The underwater vehicle according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the tunnel (10) is a longitudinal tunnel of the underwater vehicle emerging at the front end thereof.

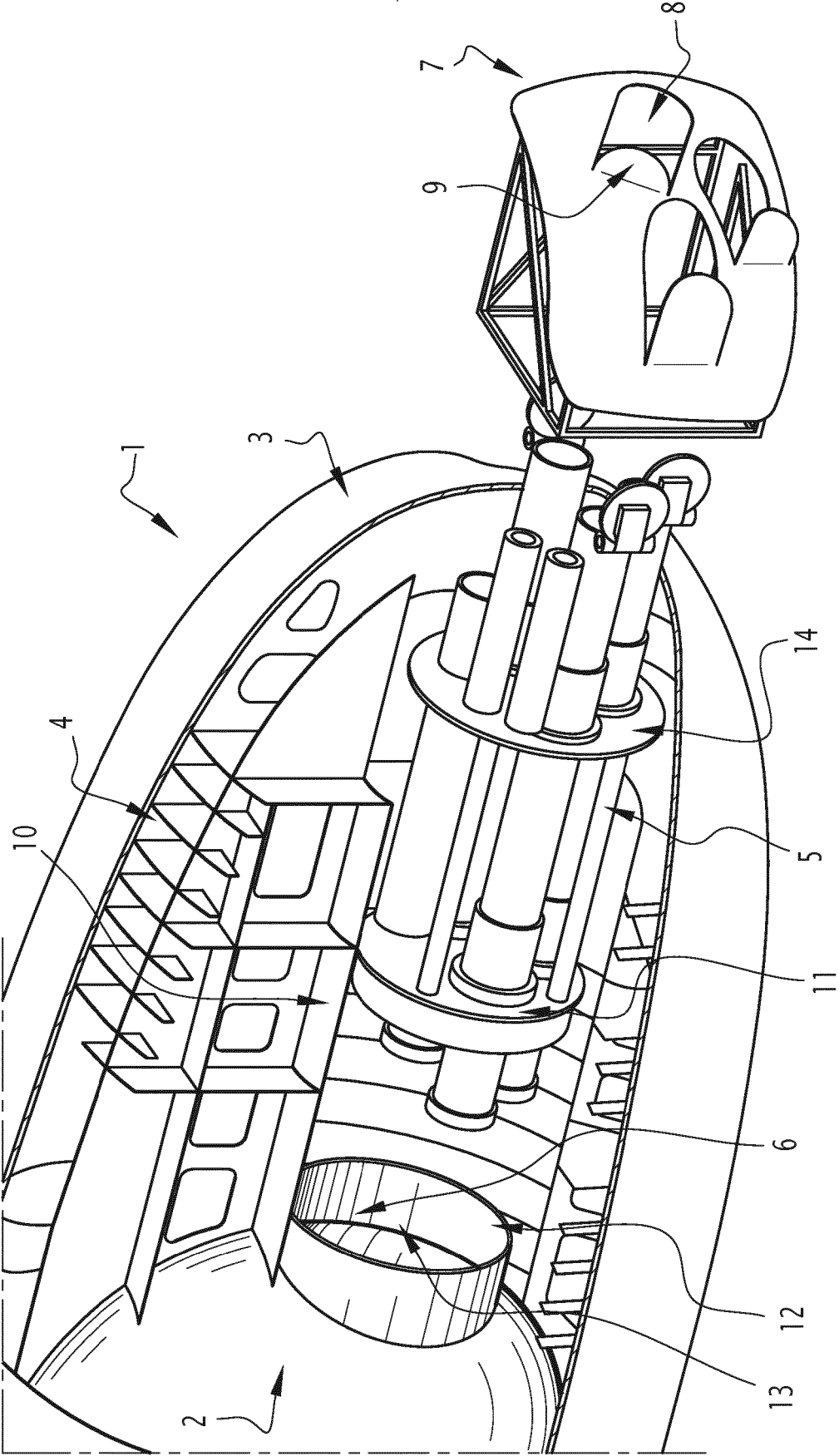


FIG. 1

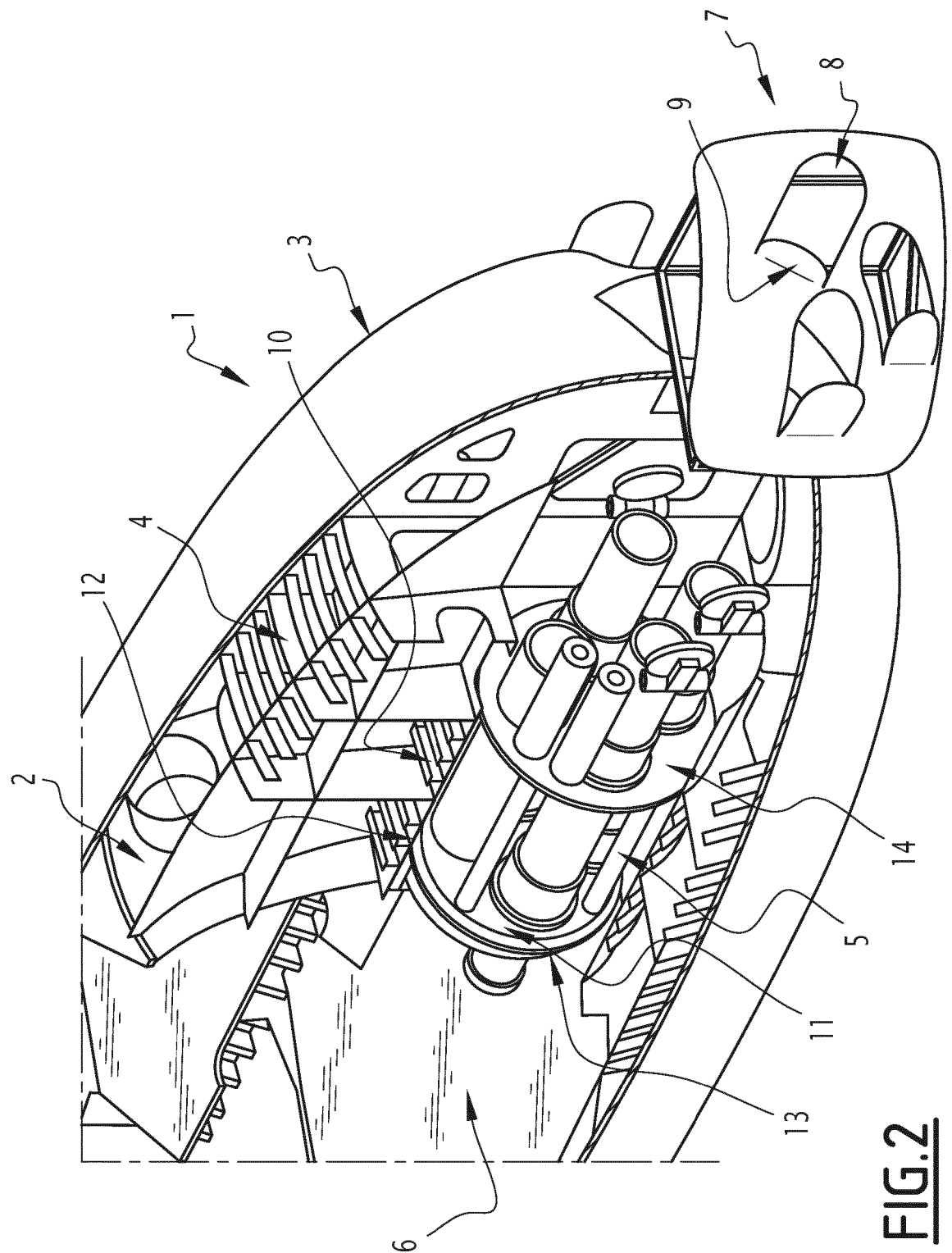


FIG. 2

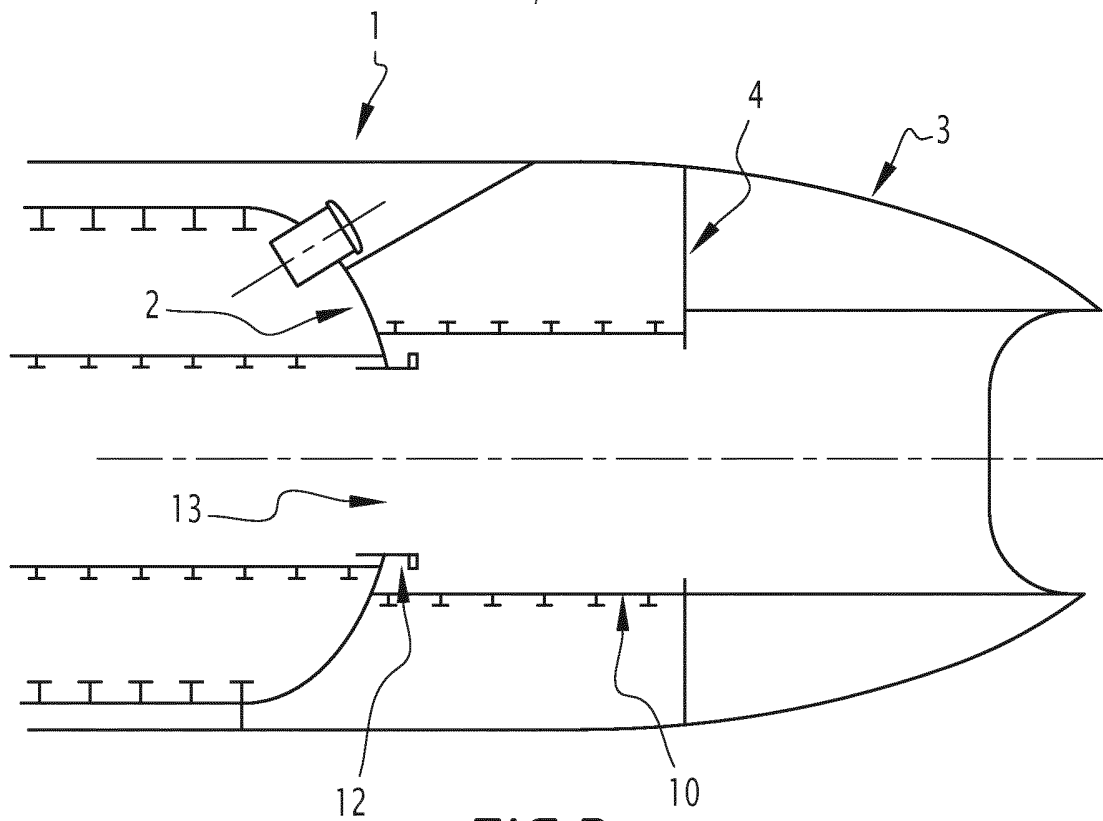


FIG. 3

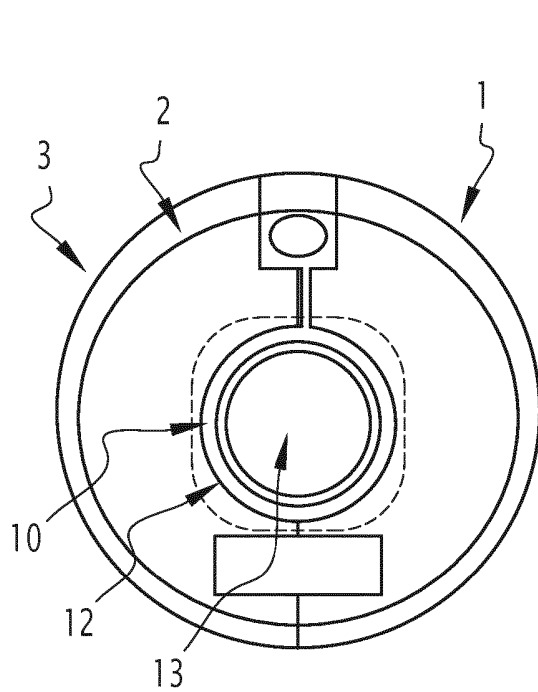


FIG. 4

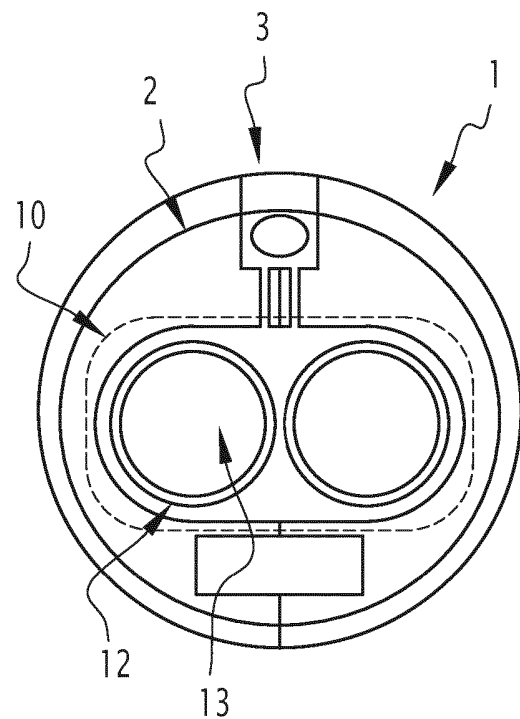
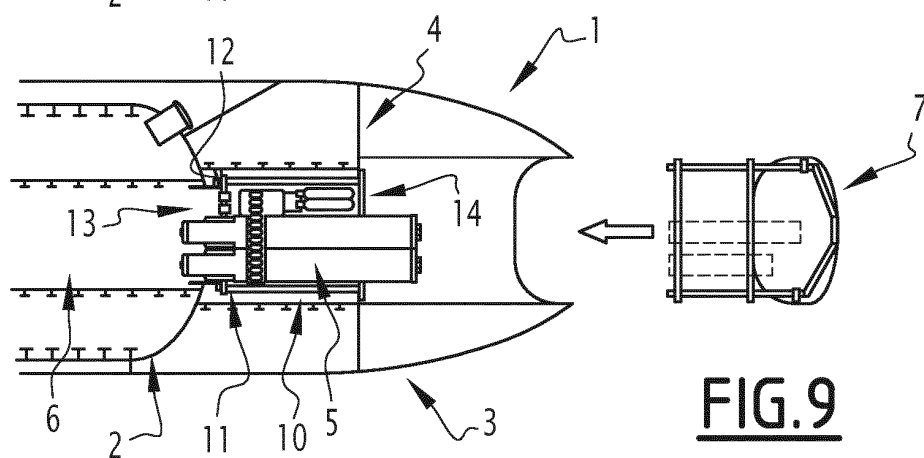
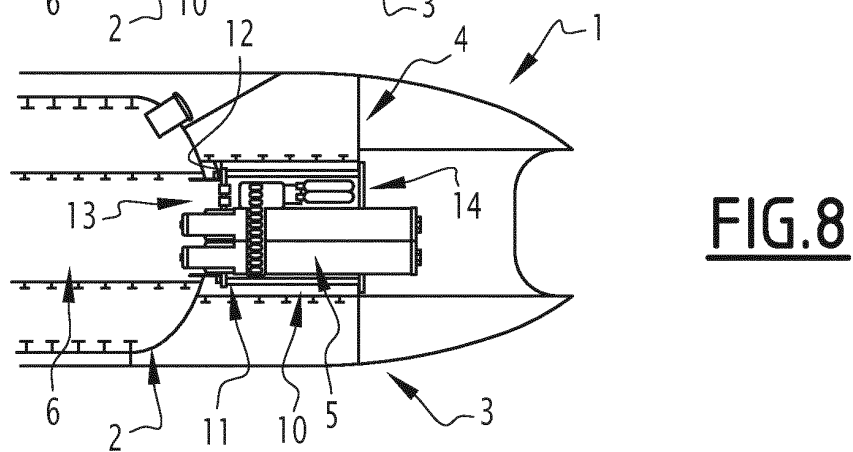
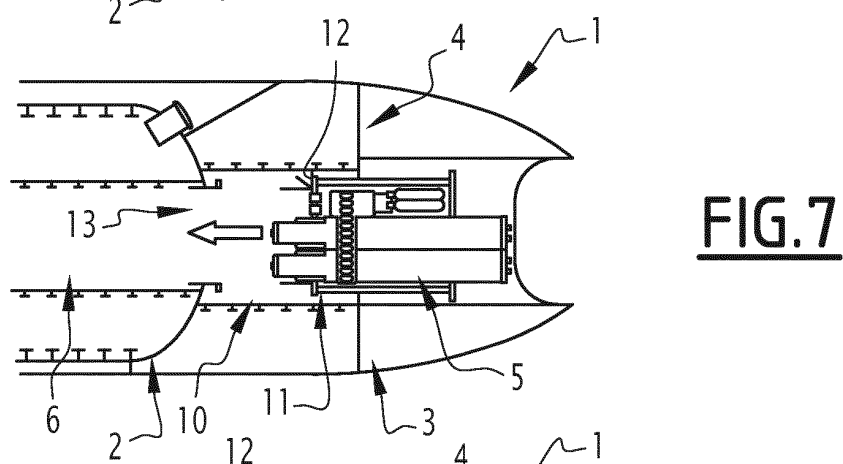
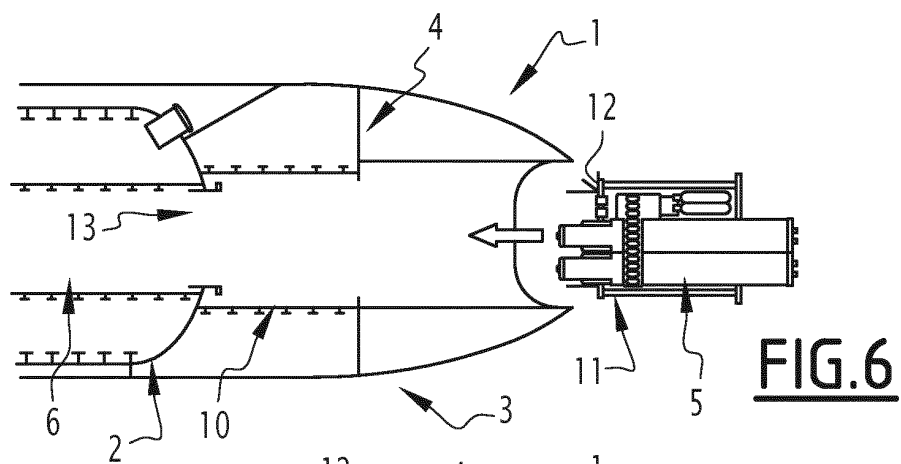


FIG. 5



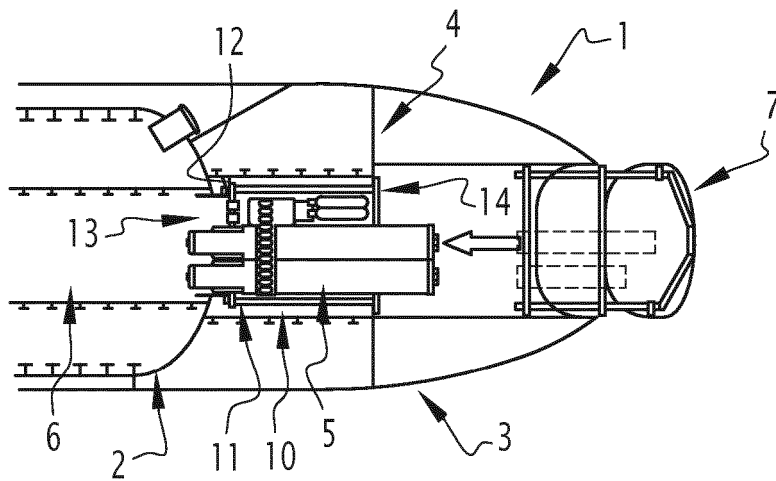


FIG. 10

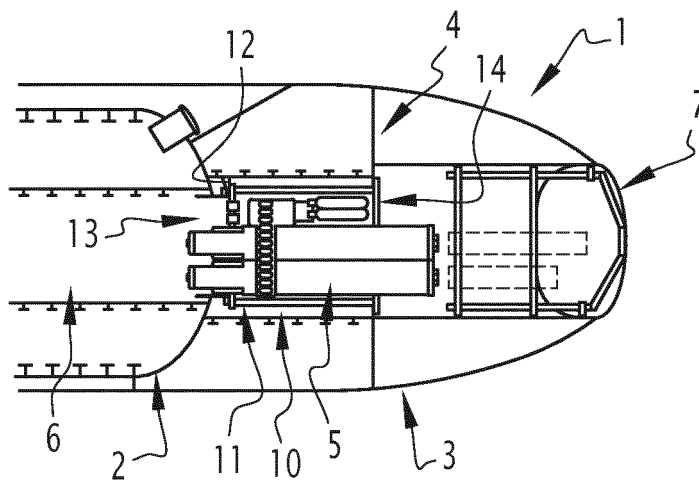


FIG. 11

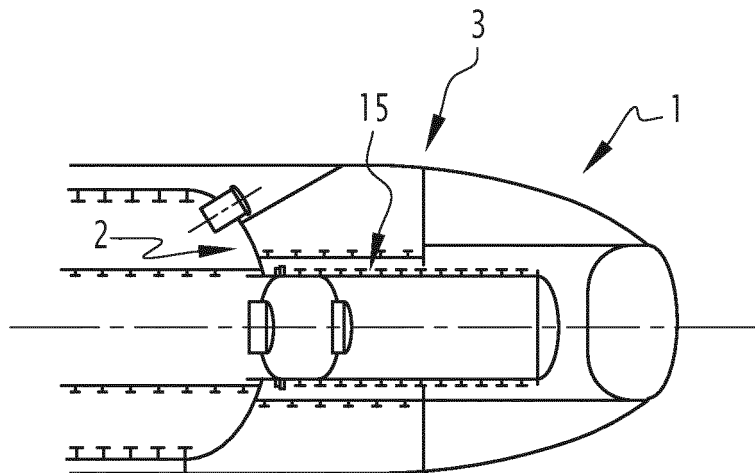


FIG. 12

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

- DE 3400683 A1 **[0013]**
- EP 2441663 A **[0015]**
- WO 2013014230 A **[0015]**