



(11) **EP 2 285 663 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**23.01.2013 Bulletin 2013/04**

(51) Int Cl.:  
**B63B 35/40** <sup>(2006.01)</sup> **B63C 7/20** <sup>(2006.01)</sup>  
**B63B 27/36** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **09757557.5**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/EP2009/056821**

(22) Date de dépôt: **03.06.2009**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2009/147176 (10.12.2009 Gazette 2009/50)**

(54) **SYSTEME POUR LA MISE A L'EAU ET LA RECUPERATION AUTOMATIQUES D'UN DRONE SOUS-MARIN**

SYSTEM ZUM AUTOMATISCHEN STARTEN UND ZURÜCKRUFEN EINER UNTERWASSERDROHNE

SYSTEM FOR AUTOMATICALLY LAUNCHING AND RETRIEVING AN UNDERWATER DRONE

(84) Etats contractants désignés:  
**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 SE SI SK TR**

- **LE GRAS, Hervé**  
**F-06330 Roquefort Les Pins (FR)**
- **RUVIO, Rémi**  
**F-06600 Antibes (FR)**

(30) Priorité: **03.06.2008 FR 0803058**

(74) Mandataire: **Lucas, Laurent Jacques et al**  
**Marks & Clerk France**  
**Conseils en Propriété Industrielle**  
**Immeuble Visium**  
**22, Avenue Aristide Briand**  
**94117 Arcueil Cedex (FR)**

(43) Date de publication de la demande:  
**23.02.2011 Bulletin 2011/08**

(73) Titulaire: **THALES**  
**92200 Neuilly-sur-Seine (FR)**

(56) Documents cités:  
**WO-A-2004/065206 WO-A-2008/012472**  
**DE-A1- 4 140 201 JP-A- 8 282 588**

(72) Inventeurs:  
• **GOUDEAU, Jean-Philippe**  
**F-06650 Le Rouret (FR)**

**EP 2 285 663 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 le domaine général de la manutention, du chargement et du déchargement d'objets depuis une plateforme de transport. Elle concerne plus particulièrement une nacelle de manutention pour la mise à l'eau et la récupération d'un véhicule sous-marin selon le préambule de la revendication 1, un procédé pour mettre à l'eau un véhicule sous-marin selon le préambule de la revendication 8 et un procédé pour récupérer un véhicule sous-marin selon le préambule de la revendication 9.

**[0002]** Une telle nacelle est connue du document DE 41 40 201 qui est considéré comme l'art antérieur le plus proche.

**[0003]** La manutention d'un véhicule sous-marin autonome, par une plateforme de transport, un navire par exemple, requiert généralement à ce jour l'intervention d'opérateurs humains. On utilise généralement un outil de levage, de type grue, disponible à bord pour des opérations de levages diverses. Cet outil de levage permet simplement de déplacer le véhicule sous-marin sur la plateforme, de le déposer à la surface de l'eau et de le remonter à bord depuis la surface.

**[0004]** Lors de la mise à l'eau, l'accrochage du véhicule à la grue puis son décrochage sont alors effectués manuellement par des opérateurs chargés de la manutention. Une équipe positionnée sur le pont de la plateforme effectue l'accrochage du véhicule au câble de la grue et une équipe positionnée à bord d'une embarcation légère, de type embarcation pneumatique par exemple, procède au décrochage du véhicule pendant que celui-ci flotte à la surface.

**[0005]** Inversement lors de la récupération du véhicule, une équipe positionnée à bord d'une embarcation légère procède à l'accrochage du véhicule depuis la surface, tandis qu'une équipe positionnée sur le pont de la plateforme effectue le décrochage du véhicule.

**[0006]** Ce type de manutention, outre le fait qu'il mobilise un nombre important d'opérateurs, présente en outre l'inconvénient que des opérations d'accrochage et de décrochage doivent être effectuées alors que le véhicule est en surface et qu'il subit donc le mouvement de flots. Par suite, la mise à l'eau et la récupération d'un véhicule par gros temps s'avère délicate. Tout d'abord, elle nécessite que des opérateurs effectuent des opérations d'accrochage et de décrochage par gros temps, à partir d'une embarcation légère peu adaptée à ce type de temps. Ensuite, elle nécessite que le véhicule sous-marin se positionne en surface à proximité de la plateforme alors que le mouvement des flots rend le maintien d'une position fixe impossible.

**[0007]** Par suite, par gros temps, la mise à l'eau et la récupération du véhicule sous-marin devient périlleuse tant au plan humain par le danger qu'elle fait courir aux opérateurs chargés de la manutention, qu'au plan matériel par le risque de dommages par collision qu'elle fait courir aussi bien à la plateforme de transport et à l'em-

barcation légère qu'au véhicule sous-marin. Aussi, la mise en oeuvre par tout temps du véhicule sous-marin est généralement effectuée depuis une plateforme spécialisée, équipée de moyens spécifiques étroitement adaptés au véhicule considéré, permettant l'accrochage et le décrochage automatique du véhicule.

**[0008]** Un but de l'invention est de proposer une solution permettant de mettre en oeuvre un véhicule sous-marin à partir d'une plateforme de transport sans nécessiter l'intervention de manutentionnaires pour procéder, depuis une embarcation légère, à l'accrochage du véhicule aux moyens de levage dont dispose la plateforme puis à son décrochage. Un autre but de l'invention est de proposer une solution permettant d'opérer à ces opérations en limitant les risques de collision entre la plateforme et le véhicule sous-marin lorsque ce dernier est à proximité de la plateforme.

**[0009]** A cet effet l'invention a pour objet une nacelle de manutention pour la mise à l'eau et la récupération d'un véhicule sous-marin, comportant un châssis formant une arête dorsale et réalisant une interface entre des moyens de levage et le véhicule sous-marin. Selon l'invention, le châssis comporte :

- des moyens pour ajuster la flottabilité de la nacelle et positionner celle-ci à la profondeur définie de façon à éviter à la nacelle de subir l'influence des mouvements de la surface;
- des moyens pour permettre un positionnement automatique du véhicule à l'intérieur de l'espace limité par la nacelle;
- des moyens pour assurer la préhension du véhicule après alignement du châssis sur le véhicule;

les moyens de positionnement automatique du véhicule dans la nacelle sont configurés pour réaliser l'alignement automatique de l'arête dorsale formée par le châssis sur l'axe du véhicule, l'alignement étant conjointement assuré par le maintien en mouvement du véhicule après insertion de son extrémité avant dans lesdits moyens de positionnement automatique et par l'inertie de la nacelle.

**[0010]** Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, les moyens pour ajuster la flottabilité d'ensemble, comportent des flotteurs à ballast agencés le long du châssis.

**[0011]** Selon un autre mode de réalisation préféré de l'invention, combinable avec le mode de réalisation précédent, les moyens pour assurer l'alignement du châssis sur le véhicule sous-marin comportent un embout de forme générale conique agencé à une extrémité du châssis, l'embout étant dimensionné et configuré pour accueillir l'extrémité avant du véhicule.

**[0012]** Selon un autre mode de réalisation préféré de l'invention, combinable avec les modes de réalisation précédents, les moyens pour assurer la préhension du véhicule comportent deux bras articulés agencés sur le châssis et configurés de façon à encercler les parois latérales du véhicule.

**[0013]** L'invention a également pour objet un système de manutention téléopérable d'un véhicule sous-marin, qui comporte des moyens de levage associés à une nacelle de manutention selon l'invention, le dispositif de préhension étant lié aux moyens de levage par un câble électrotracteur enroulé sur un treuil.

**[0014]** Selon un mode de réalisation préféré le système de manutention selon l'invention comporte en outre des moyens de commande et de contrôle pour garantir l'alignement du châssis sur le véhicule et actionner les différents moyens de la nacelle de manutention, les signaux de commande et de contrôle étant transmis par le câble électrotracteur.

**[0015]** Selon un autre mode de réalisation préféré du système de manutention selon l'invention, combinable avec le mode de réalisation précédent, les moyens de commande et de contrôle comportent une caméra montée sur la nacelle de manutention configurée pour visualiser le véhicule sous-marin lors de son approche la nacelle de manutention et lors des opérations d'alignement du châssis sur le véhicule.

**[0016]** L'invention a également pour objet un procédé pour mettre à l'eau un véhicule sous-marin au moyen du système de manutention selon l'invention, procédé selon lequel on effectue successivement les opérations suivantes :

- positionnement de la nacelle de manutention contenant le véhicule au-dessus du plan d'eau ;
- descente de la nacelle de manutention ;
- commande de l'immersion de la nacelle de manutention à la profondeur désirée ;
- désarrimage du véhicule: ouverture des moyens de préhension ;
- pilotage de l'éloignement du véhicule ;
- passage du véhicule en mode de fonctionnement autonome.

**[0017]** L'invention a enfin pour objet un procédé pour récupérer un véhicule sous-marin au moyen du système de manutention selon l'invention, procédé selon lequel on effectue successivement les opérations suivantes :

- passage du véhicule en mode de fonctionnement télécommandé ;
- pilotage du véhicule en rapprochement ;
- insertion du véhicule dans les moyens d'alignement de la nacelle de manutention ;
- maintien du véhicule en mouvement pour alignement du châssis sur le véhicule ;
- arrêt du véhicule et fermeture des moyens de préhension ;
- remontée du véhicule dans la nacelle de manutention ;
- positionnement de la nacelle de manutention renfermant le véhicule sur l'aire de stockage.

**[0018]** Le dispositif selon l'invention permet avanta-

geusement à une plateforme de transport, un navire scientifique par exemple, d'emporter un véhicule sous-marin, un véhicule automatique de relativement petite taille par exemple, et de mettre en oeuvre de manière automatique un tel véhicule, même par mer forte, sans nécessiter d'opérations manuelles et sans risquer une collision entre la plateforme et le véhicule. Cette mise en oeuvre peut en outre avantageusement être effectuée avec des moyens de levage simples.

**[0019]** Les caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux appréciés grâce à la description qui suit, description qui expose l'invention au travers d'un mode de réalisation particulier pris comme exemple non limitatif et qui s'appuie sur les figures annexées, figures qui représentent :

- la figure 1, une représentation schématique du dispositif de préhension selon l'invention,
- les figures 2, 4 et 6, des vues de profil illustrant le principe de fonctionnement du dispositif de préhension selon l'invention,
- les figures 3, 5 et 7, des vues de dessus illustrant le principe de fonctionnement du dispositif de préhension selon l'invention,
- les figures 8 à 10, des illustrations relatives variante de réalisation intégrant des moyens vidéo pour assurer le guidage du véhicule vers la nacelle et contrôler son positionnement.

**[0020]** La description qui suit présente les caractéristiques de l'invention au travers d'une application particulière prise comme exemple non limitatif de mise en oeuvre. L'application décrite ici concerne la réalisation de moyens de manutention, de mise à l'eau et de récupération, téléopérés, adaptés à un véhicule sous-marin automatique, de type drone.

**[0021]** La figure 1 présente une vue générale de la nacelle de manutention 10 selon l'invention, destinée à loger le véhicule sous-marin pendant les manoeuvres de mise à l'eau et de récupération. Celle-ci comporte principalement un châssis central 11 formant une arête dorsale et une zone de fixation 17 au niveau de laquelle la nacelle est arrimée à un câble de traction 18 permettant le levage de la nacelle 10.

**[0022]** Préférentiellement, l'arrimage du câble 18 à la nacelle 10 est réalisé, comme illustré par la figure 1, par l'intermédiaire d'une fixation articulée. De la sorte, lorsqu'elle est suspendue au bout du câble, la nacelle 10 peut s'orienter librement sans infliger de torsion excessive au câble de traction 18.

**[0023]** Le châssis central 11 supporte des moyens de préhension 14 répartis le long de celui-ci et configurés pour effectuer la saisie et le maintien du véhicule sous-marin. Préférentiellement, ces moyens 14 comportent des bras articulés qui viennent sur commande encercler la paroi du véhicule en suivant le profil de cette paroi. A cet effet les moyens de préhension peuvent par exemple consister comme l'illustre la figure en une pluralité de

jeux de bras rigides en arcs de cercles 15, 16, articulés au niveau du châssis, agencés en opposition l'un par rapport à l'autre et pouvant sur commande s'abaisser pour venir saisir le véhicule ou se lever pour le libérer. Alternativement les bras constituant chaque jeu peuvent être constitués d'une pluralité de segment articulés, cette dernière configuration permettant par exemple la saisie d'un véhicule dont la paroi ne présente pas un profil régulier.

**[0024]** D'un point de vue opérationnel les moyens de préhension sont actionnés dès lors que le véhicule le véhicule sous-marin ayant pénétré dans l'espace 101 limité par la nacelle, il s'est positionné à l'intérieur de cet espace de manière à être en contact avec le châssis 11 et à être orienté de façon à ce que son axe principal soit parallèle à l'axe 19 du châssis.

**[0025]** Le châssis 11 supporte également des moyens 13 pour permettre un positionnement automatique du véhicule à l'intérieur de l'espace 101 limité par la nacelle, en particulier son alignement par rapport à l'axe 19 du châssis. A cet effet ces moyens consistent en une structure mécanique fixée à l'avant du châssis, définissant un espace 131 susceptible de loger l'extrémité avant du véhicule. Selon l'invention, la structure 13 présente une ouverture évasée permettant à l'extrémité avant du véhicule de venir se loger dans l'espace de logement 131 même si le véhicule n'est pas rigoureusement aligné avec l'axe 19 du châssis lorsqu'il pénètre dans l'espace 101 limité par la nacelle 10. Elle est agencée de telle façon que lorsque l'extrémité avant du véhicule est complètement engagée dans l'espace de logement 131, le châssis 11 se trouve positionné au contact de la paroi du véhicule ou du moins à une distance très faible de celle-ci.

**[0026]** Préférentiellement, les moyens 13 pour permettre un positionnement automatique du véhicule à l'intérieur de la nacelle 10 sont associés à des moyens complémentaires permettant de s'assurer que le positionnement correct du véhicule dans la nacelle est réalisé. Ces moyens de contrôle, non représentés sur la figure, peuvent prendre des formes diverses, la forme de dispositifs à contacts électriques ou de dispositifs optiques par exemple.

**[0027]** Selon l'invention, le châssis 11 supporte encore des moyens 12 qui assure à la nacelle 10 une flottabilité variable dans l'eau. Ces moyens consistent par exemple comme illustré sur la figure en des flotteurs associés à des ballasts configurés et agencés sur la structure de façon à lui conférer une position horizontale lorsqu'elle se trouve immergée. Ainsi, en faisant varier la flottabilité des flotteurs il est possible de maintenir la nacelle à une profondeur donnée et en position horizontale. Par suite, la préhension du véhicule sous-marin peut avantageusement être réalisée sans qu'il soit nécessaire que ce dernier fasse surface. Dès lors, la profondeur à laquelle est effectuée la préhension du sous-marin peut avantageusement être choisie de façon à ce que cette opération ait lieu en eaux calmes.

**[0028]** Les figures 2 à 7 présentent des vues illustrant en différents instants le principe de fonctionnement de la nacelle de manutention 10 selon l'invention lors de la récupération d'un véhicule sous-marin 20 par un système de manutention comportant une telle nacelle.

**[0029]** Les figures 2 et 3 illustrent la phase de l'opération durant laquelle sont réalisés à la fois la mise en contact du châssis et du véhicule et l'alignement du châssis sur le véhicule.

**[0030]** Durant cette phase, le véhicule 21 est en mouvement. Il insère son extrémité avant dans les moyens de positionnement et entraîne dans son mouvement symbolisé par les flèches 21 et 31 la nacelle 10 dont les moyens de préhension 14 sont en position relevé. Sous l'action du mouvement imprimé par le véhicule et de l'inertie de la nacelle cette dernière prend un mouvement de rotation dans le plan horizontal et le plan vertical, mouvement qui a pour effet d'aligner l'axe 19 du châssis 11 sur l'axe 33 du véhicule et de rapprocher le châssis 11 de la paroi du véhicule. Les flèches 22 et 32 symbolisent ces deux mouvements imprimés par l'entraînement de la nacelle 10 par le véhicule 20. Par suite, à la fin de cette phase, le véhicule sous-marin 20 et la nacelle 10 se trouvent correctement positionnés l'un par rapport à l'autre de sorte que l'opération de préhension proprement dite peut débuter. Le véhicule 20 n'exerce alors plus de propulsion.

**[0031]** Les figures 4 et 5 illustrent le début de l'opération de préhension proprement dite. Durant cette phase le véhicule et la nacelle sont correctement positionnés l'un par rapport à l'autre : les axes 19 et 33 sont parallèles et le châssis 11 est en contact avec la paroi du véhicule 20. Les moyens de préhension 14 sont alors actionnés et les bras 15 et 16 pivotent selon un mouvement symbolisé par les flèches 41 pour venir au contact de la paroi du véhicule sur chacun des côtés de cette paroi.

**[0032]** L'opération de préhension proprement dite se poursuit jusqu'à ce que les bras 15 et 16 aient complètement pivoté de sorte qu'ils constituent finalement une ceinture qui encercle véhicule 20 et rend celui-ci solidaire de la nacelle 10 dans ses mouvements. Cette phase de l'opération est illustrée par les figures 6 et 7.

**[0033]** A ce stade, l'ensemble véhicule-nacelle peut être remonté à bord de la plateforme de transport à l'aide des moyens de levage non représentés ici, une grue par exemple, en enroulant le câble 19 sur un treuil situé à bord de la plateforme.

**[0034]** Selon l'invention, la nacelle 10 constitue donc un élément d'un système de manutention complet incluant la nacelle 10, le câble tracteur 19, les moyens de levage et des moyens de contrôle et de commande. Ces moyens ont pour fonction de permettre la mise en oeuvre des différents moyens que comporte la nacelle 10. Les moyens de commande et de contrôle permettent en particulier à un opérateur situé à bord de gérer les moyens 12 assurant la flottabilité variable de la nacelle, de gérer les moyens de préhension 14 et de gérer la commande du treuil qui actionne le déroulement et l'enroulement du

câble tracteur 19, actions qui provoquent la descente et la remontée de la nacelle 10. Dans le cas où le système de manutention est en particulier destiné à la mise à l'eau et à la récupération d'un véhicule automatique de type drone, ces moyens de commande et de contrôle peuvent être préférentiellement configurés pour permettre à l'opérateur de s'assurer du positionnement correct de la nacelle 10 et du véhicule sous-marin 20 en particulier avant d'actionner les moyens de préhension 14 lors de l'opération de récupération du véhicule. A cet effet la nacelle 10 est équipée de moyens complémentaires configurés pour transmettre aux moyens de commande et de contrôle une information relative au positionnement du véhicule dans la nacelle. Ces moyens complémentaires peuvent consister en des moyens vidéo, une caméra fixée sur l'arrière du châssis 11 par exemple. Ils permettent en outre de faciliter les opérations de rapprochement du véhicule 20 vers la nacelle 10, rapprochement qui peut être réalisé de manière autonome par le véhicule 20 ou conduites depuis la plateforme de transport par un opérateur, le véhicule étant alors télécommandé depuis la plateforme pour la phase d'association à la nacelle.

**[0035]** Les figures 8 à 10 illustrent la façon dont un système de manutention tel que celui décrit précédemment et comportant une caméra vidéo embarquée sur la nacelle 10 peut être mis en oeuvre pour réaliser la prise en charge et la récupération d'un véhicule sous-marin automatique. Les figures présentent des vues du véhicule sous-marin à récupérer pour des instants correspondant à différentes phases de l'opération. Ces vues obtenues à partir d'une caméra vidéo positionnée sur l'extrémité arrière du châssis 11 de la nacelle 10 sont utilisées par l'opérateur pour gérer les manoeuvres nécessaires. La façon de procéder pour mettre à l'eau le véhicule à l'aide de ce même système de manutention se déduit par ailleurs aisément de la façon de procéder pour le récupérer.

**[0036]** Dans un tel contexte le véhicule 20 vient par exemple, se positionner en fin de mission au voisinage de la nacelle 10 qui l'attend à une profondeur donnée, choisie en fonction du caractère calme des eaux à cette profondeur, puis passe dans un mode de fonctionnement télécommandé. L'opérateur à bord de la plateforme obtient une image semblable à celle de la figure 8.

**[0037]** L'opérateur agit alors sur les commandes de navigation et de propulsion du véhicule de façon à guider celui-ci vers la nacelle et à engager son extrémité avant dans les moyens de positionnement 13. L'opérateur à bord de la plateforme obtient une image semblable à celle de la figure 9.

**[0038]** Il maintient la propulsion du véhicule de façon à ce que l'extrémité du véhicule se loge entièrement dans les moyens de positionnement 13 et que la nacelle 10, entraînée dans le mouvement du véhicule s'oriente de façon à ce que le châssis 11 soit alignée avec l'axe du véhicule. Il contrôle simultanément le déroulement des manoeuvres effectuées et des le résultat obtenu sur un moniteur vidéo relié à la caméra vidéo positionnée à l'ar-

rière du châssis.

**[0039]** Ensuite, sitôt que le véhicule 20 et le châssis 11 de la nacelle 10 se trouvent alignés et en contact l'un avec l'autre, dans une situation correspondant à l'image de la figure 10, sur laquelle le véhicule apparait centré, l'opérateur interrompt le système de propulsion du véhicule et actionne les moyens de préhension 14, de façon à enfermer le véhicule dans la nacelle. La nacelle 10 est ensuite remontée à bord de la plateforme de transport en commandant l'enroulement du câble de traction 18 et positionnée sur son aire de stockage par les moyens de levage.

**[0040]** Les échanges d'informations et de commandes entre la nacelle 10 et les moyens de commande et de contrôle sont réalisés, de manière conventionnelle, par l'intermédiaire du câble 18 qui relie la nacelle aux moyens de levage. A cet effet ce câble appelé "câble électrotracteur" peut comporter une pluralité de brins destinés à remplir la fonction de traction ainsi qu'un ou plusieurs brins formant des conducteurs électriques destinés à conduire les signaux échangés par la nacelle et les moyens de commande et de contrôle. Alternativement, il peut comporter des brins constitués de fibres optiques.

**[0041]** Les échanges de commandes et d'informations entre le véhicule et les moyens de commande et de contrôle peuvent quant à eux être réalisés par tout moyen de communication approprié. Dans une forme particulière de réalisation du système de manutention, les moyens de communication peuvent par exemple être installés sur la nacelle.

**[0042]** La réalisation et la mise en place d'un système de manutention tel que celui décrit précédemment, est rendue avantageusement simple par l'emploi de la nacelle 10 selon l'invention, qui prend en compte à elle seule la plus grande part des spécificités du véhicule 20 à mettre à l'eau et à récupérer. De la sorte, la nacelle 10 constituant une véritable interface d'adaptation, il n'est notamment pas utile de mettre en place des moyens de levage et de traction spécifiques. Incidemment, les procédures de mise à l'eau et de récupération d'un véhicule sous-marin se trouvent également simplifiées. Elles sont en outre téléopérables dans une large mesure.

**[0043]** Par suite, le procédé pour mettre à l'eau un véhicule sous-marin au moyen du système de manutention selon l'invention, implémente successivement les opérations suivantes :

- positionnement de la nacelle 10 contenant le véhicule au-dessus du plan d'eau ;
- descente de la nacelle vide 10 ;
- commande de l'immersion de la nacelle à la profondeur désirée: déroulement du câble électrotracteur 18 ;
- désarrimage du véhicule 20 : ouverture des moyens de préhension 14 ;
- pilotage télécommandé de l'éloignement du véhicule 20 ;
- passage du véhicule 20 en mode de fonctionnement

autonome.

**[0044]** De manière analogue, le procédé pour récupérer un véhicule sous-marin au moyen du système de manutention selon l'invention implémente successivement les opérations suivantes :

- passage du véhicule 20 en mode de fonctionnement télécommandé ;
- pilotage du véhicule en rapprochement ;
- insertion du véhicule dans les moyens 13 d'alignement de la nacelle ;
- maintien du véhicule en mouvement pour alignement du châssis 11 sur le véhicule 20 ;
- arrêt du véhicule et fermeture des moyens de préhension 14: arrimage ;
- remontée de la nacelle 10 renfermant le véhicule 20 ;
- positionnement de la nacelle 10 renfermant le véhicule 20 sur l'aire de stockage.

**[0045]** La mise en oeuvre de tels procédés ne suppose avantageusement pas l'intervention d'opérateurs pour effectuer des opérations d'accrochage et de décrochage dans des conditions parfois périlleuses.

## Revendications

1. Nacelle de manutention (10) pour la mise à l'eau et la récupération d'un véhicule sous-marin (20), comportant un châssis (11) formant une arête dorsale et réalisant une interface entre des moyens de levage et le véhicule sous-marin (20), **caractérisée en ce que** le châssis (11) comporte:

- des moyens (12) pour ajuster la flottabilité de la nacelle et positionner celle-ci à la profondeur définie de façon à éviter à la nacelle de subir l'influence des mouvements de la surface;
- des moyens (13) pour permettre un positionnement automatique du véhicule à l'intérieur de l'espace (101) limité par la nacelle,
- des moyens (14) pour assurer la préhension du véhicule après alignement du châssis (11) sur le véhicule (20);

les moyens (13) de positionnement automatique du véhicule dans la nacelle (10) sont configurés pour réaliser l'alignement automatique de l'arête dorsale formée par le châssis (11) sur l'axe du véhicule, l'alignement étant conjointement assuré par le maintien en mouvement du véhicule après insertion de son extrémité avant dans lesdits moyens de positionnement (13) automatique et par l'inertie de la nacelle.

2. Nacelle de manutention (10) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les moyens (12) pour ajuster la flottabilité d'ensemble, comportent des flot-

teurs à ballast agencés le long du châssis (11).

3. Nacelle de manutention (10) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les moyens (13) pour assurer l'alignement du châssis (11) sur le véhicule sous-marin (20) comportent un embout de forme générale conique agencé à une extrémité du châssis (11), l'embout étant dimensionné et configuré pour accueillir l'extrémité avant du véhicule.

4. Nacelle de manutention selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les moyens (14) pour assurer la préhension du véhicule (20) comportent deux bras articulés (15, 16) agencés sur le châssis et configurés de façon à encercler les parois latérales du véhicule (20).

5. Système de manutention téléopérable d'un véhicule sous-marin, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de levage associés à une nacelle de manutention (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, le dispositif de préhension étant lié aux moyens de levage par un câble électrotracteur (19) enroulé sur un treuil.

6. Système de manutention selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre des moyens de commande et de contrôle pour garantir l'alignement du châssis (11) sur le véhicule (20) et actionner les différents moyens (12, 14) de la nacelle de manutention (10), les signaux de commande et de contrôle étant transmis par le câble électrotracteur (19)

7. Système de manutention selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens de commande et de contrôle comportent une caméra montée sur la nacelle de manutention (10) configurée pour visualiser le véhicule sous-marin (20) lors de son approche la nacelle de manutention (10) et lors des opérations d'alignement du châssis (11) sur le véhicule (20).

8. Procédé pour mettre à l'eau un véhicule sous-marin (20) au moyen du système de manutention selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** l'on effectue successivement les opérations suivantes:

- positionnement de la nacelle de manutention (10) contenant le véhicule (20) au dessus du plan d'eau;
- descente de la nacelle de manutention (10);
- commande de l'immersion (14) de la nacelle de manutention à la profondeur désirée;
- désarrimage du véhicule: ouverture des moyens de préhension (14);
- pilotage de l'éloignement du véhicule

- passage du véhicule en mode de fonctionnement autonome.

9. Procédé pour récupérer un véhicule sous-marin au moyen du système de manutention selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** l'on effectue successivement les opérations suivantes:

- passage du véhicule en mode de fonctionnement télécommandé;  
 - pilotage du véhicule en rapprochement,  
 - insertion du véhicule dans les moyens d'alignement (13) de la nacelle de manutention (10);  
 - maintien du véhicule en mouvement pour alignement du châssis (11) sur le véhicule (20);  
 - arrêt du véhicule (20) et fermeture des moyens de préhension (13);  
 - remontée du véhicule (20) dans la nacelle de manutention (10),  
 - positionnement de la nacelle de manutention (10) renfermant le véhicule (20) sur l'aire de stockage.

#### Claims

1. Handling pod (10) for launching and recovering an underwater vehicle (20), comprising a frame (11) which forms a dorsal fin and which produces an interface between lifting means and the underwater vehicle (20), **characterised in that** the frame (11) comprises:

- means (12) for adjusting the floating ability of the pod and positioning it at the defined depth in order to prevent the pod from being subjected to the influence of movements of the surface;  
 - means (13) for allowing automatic positioning of the vehicle inside the space (101) delimited by the pod,  
 - means (14) for ensuring the gripping of the vehicle after the frame (11) has been aligned with the vehicle (20);

the means (13) for automatically positioning the vehicle in the pod (10) are configured to carry out the automatic alignment of the dorsal fin formed by the frame (11) with the axis of the vehicle, the alignment being jointly ensured by the vehicle being kept in the moving state after its front end has been inserted into the automatic positioning means (13) and by the inertia of the pod.

2. Handling pod (10) according to claim 1, **characterised in that** the means (12) for adjusting the floating ability of the assembly comprise ballast floaters which are arranged along the frame (11).

3. Handling pod (10) according to either claim 1 or claim 2, **characterised in that** the means (13) for ensuring the alignment of the frame (11) with the underwater vehicle (20) comprise an end-piece which is generally conical and which is arranged at one end of the frame (11), the end-piece being sized and configured to receive the front end of the vehicle.

4. Handling pod according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the means (14) for ensuring the gripping of the vehicle (20) comprise two articulated arms (15, 16) which are arranged on the frame and which are configured so as to surround the lateral walls of the vehicle (20).

5. Remotely operable handling system for an underwater vehicle, **characterised in that** it comprises lifting means which are associated with a handling pod (10) according to any one of claims 1 to 4, the gripping device being connected to the lifting means via an electro-traction cable (19) which is wound on a winch.

6. Handling system according to claim 5, **characterised in that** it further comprises command and control means in order to ensure the alignment of the frame (11) with the vehicle (20) and to actuate the various means (12, 14) of the handling pod (10), the command and control signals being transmitted by the electro-traction cable (19).

7. Handling system according to claim 6, **characterised in that** the command and control means comprise a camera which is mounted on the handling pod (10) and which is configured to display the underwater vehicle (20) when it approaches the handling pod (10) and during operations for aligning the frame (11) with the vehicle (20).

8. Method for launching an underwater vehicle (20) using the handling system according to any one of claims 5 to 7, **characterised in that** the following operations are successively carried out:

- positioning the handling pod (10) which contains the vehicle (20) above the water level;  
 - lowering the handling pod (10);  
 - commanding the immersion (14) of the handling pod to the desired depth;  
 - releasing the vehicle: opening the gripping means (14);  
 - controlling the removal of the vehicle;  
 - moving the vehicle into the independent operating mode.

9. Method for recovering an underwater vehicle using the handling system according to any one of claims 5 to 7, **characterised in that** the following operations

are successively carried out:

- moving the vehicle into the remote controlled operating mode;
- controlling the vehicle during approach, 5
- inserting the vehicle into the alignment means (13) of the handling pod (10);
- keeping the vehicle in a moving state in order to align the frame (11) with the vehicle (20); 10
- stopping the vehicle (20) and closing the gripping means (13);
- raising the vehicle (20) in the handling pod (10),
- positioning the handling pod (10) which surrounds the vehicle (20) on the storage area. 15

### Patentansprüche

1. Handhabungsrahmen (10) zum Zuwasserlassen und Zurückholen eines Unterwasserfahrzeugs (20), der ein Chassis (11) umfasst, das ein Rückgrat und eine Schnittstelle zwischen Hebemitteln und dem Unterwasserfahrzeug (20) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Chassis (11) Folgendes umfasst: 20
  - Mittel (12) zum Einstellen des Auftriebs des Rahmens und zum Positionieren desselben in der definierten Tiefe, um zu verhindern, dass der Rahmen von Bewegungen der Oberfläche beeinflusst wird; 30
  - Mittel (13), um eine automatische Positionierung des Fahrzeugs im Innern des von dem Rahmen begrenzten Raums (101) zuzulassen,
  - Mittel (14) zum Gewährleisten des Umgreifens des Fahrzeugs nach dem Ausrichten des Chassis (11) auf das Fahrzeug (20); 35

wobei die Mittel (13) zum automatischen Positionieren des Fahrzeugs in dem Rahmen (10) zum automatischen Ausrichten des vom Chassis (11) gebildeten Rückgrats auf die Achse des Fahrzeugs konfiguriert sind, wobei das Ausrichten gemeinsam durch Inbewegunghalten des Fahrzeugs nach dem Einführen seines vorderen Endes in die automatische Positionierungsmittel (13) und durch die Trägheit des Rahmens gewährleistet wird. 40
2. Handhabungsrahmen (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (12) zum Einstellen des Auftriebs der Baugruppe Ballastschwimmer umfassen, die entlang dem Chassis (11) vorgesehen sind. 50
3. Handhabungsrahmen (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (13) zum Gewährleisten des Ausrichtens des Chassis (11) auf das Unterwasserfahrzeug (20) ein allgemein konisches Endstück umfassen, das an einem Ende des Chassis (11) vorgesehen ist, wobei das Endstück so dimensioniert und konfiguriert ist, dass es das vordere Ende des Fahrzeugs aufnimmt. 14
4. Handhabungsrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (14) zum Gewährleisten des Umgreifens des Fahrzeugs (20) zwei angelenkte Arme (15, 16) umfassen, die an dem Chassis vorgesehen und so konfiguriert sind, dass sie die seitlichen Wände des Fahrzeugs (20) umschließen.
5. Fernbedienbares Handhabungssystem eines Unterwasserfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Hebemittel in Verbindung mit einem Handhabungsrahmen (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 umfasst, wobei die Umgreifungsvorrichtung durch ein auf eine Winde gewickeltes elektrisches Zugkabel (19) mit den Hebemitteln verbunden ist.
6. Handhabungssystem nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es darüber hinaus Befehls- und Steuermittel zum Gewährleisten des Ausrichtens des Chassis (11) auf das Fahrzeug (20) und zum Betätigen der verschiedenen Mittel (12, 14) des Handhabungsrahmens (10) umfasst, wobei die Befehls- und Steuersignale von dem elektrischen Zugkabel (19) übertragen werden.
7. Handhabungsrahmen nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befehls- und Steuermittel eine Kamera umfassen, die am Handhabungsrahmen (10) montiert und zum Anzeigen des Unterwasserfahrzeugs (20) bei seiner Annäherung an den Handhabungsrahmen (10) und bei Ausrichtungsoperationen des Chassis (11) auf das Fahrzeug (20) konfiguriert ist.
8. Verfahren zum Zuwasserlassen eines Unterwasserfahrzeugs (20) mittels des Handhabungssystems nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** nacheinander die folgenden Operationen durchgeführt werden: 45
  - Positionieren des Handhabungsrahmens (10), der das Fahrzeug (20) enthält, über der Wasserebene;
  - Absenken des Handhabungsrahmens (10);
  - Befehlen des Eintauchens (14) des Handhabungsrahmens in die gewünschte Tiefe;
  - Freigeben des Fahrzeugs: Öffnen der Umgreifmittel (14);
  - Lenken der Wegbewegung des Fahrzeugs;
  - Umschalten des Fahrzeugs auf autonomen Betrieb.
9. Verfahren zum Zurückholen eines Unterwasserfahr-

zeugs mittels des Handhabungssystems nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** nacheinander die folgenden Operationen durchgeführt werden:

- 5
- Umschalten des Fahrzeugs auf ferngesteuerten Betrieb;
- Lenken des Fahrzeugs beim Herannahen,
- Einführen des Fahrzeugs in die Ausrichtungsmittel (13) des Handhabungsrahmens (10); 10
- Inbewegunghalten des Fahrzeugs zum Ausrichten des Chassis (11) auf das Fahrzeug (20);
- Stoppen des Fahrzeugs (20) und Schließen der Umgreifmittel (13);
- erneutes Montieren des Fahrzeugs (20) in dem Handhabungsrahmen (10), 15
- Positionieren des das Fahrzeug (20) umschließenden Handhabungsrahmens (10) im Verstaubereich.

20

25

30

35

40

45

50

55

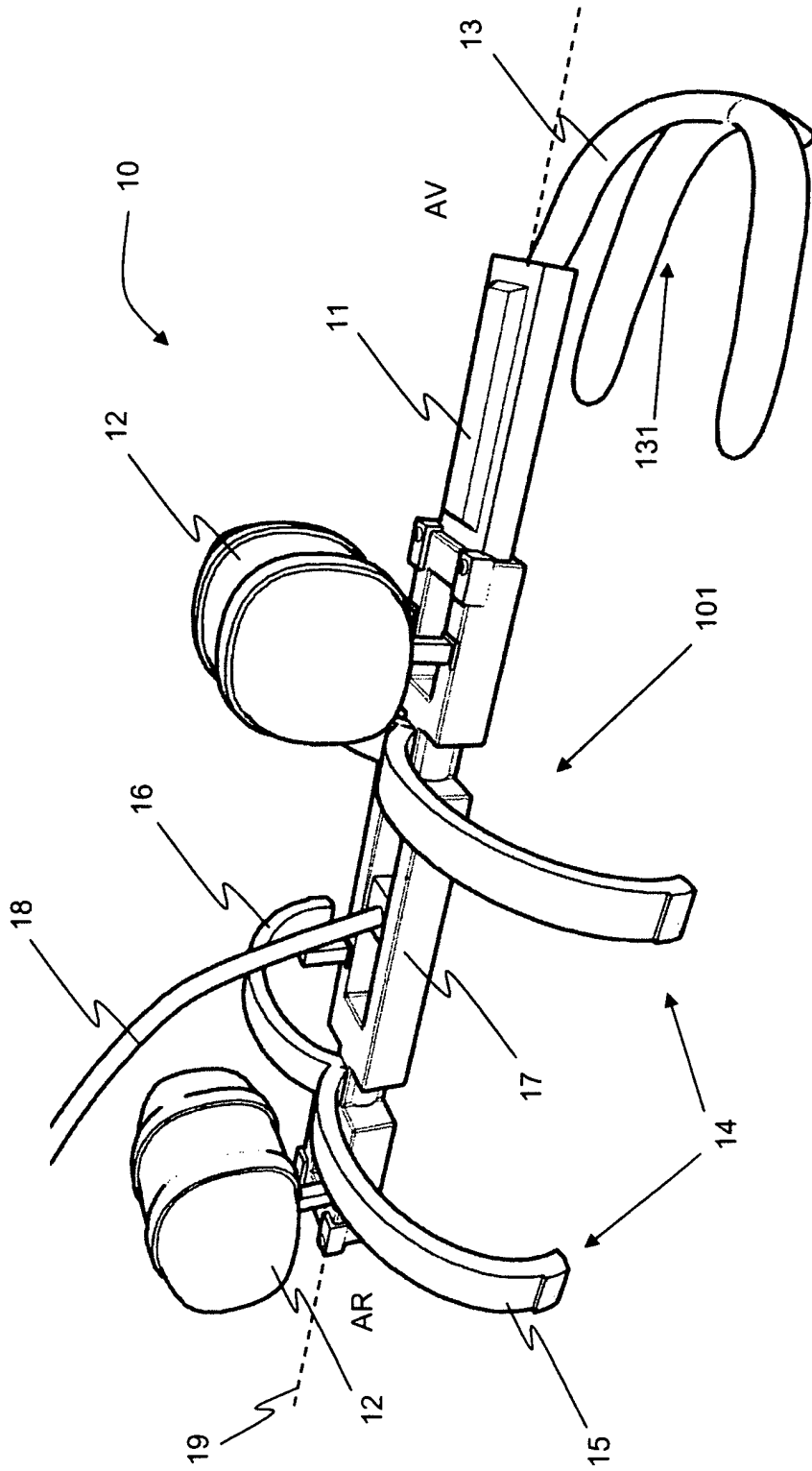


Fig. 1

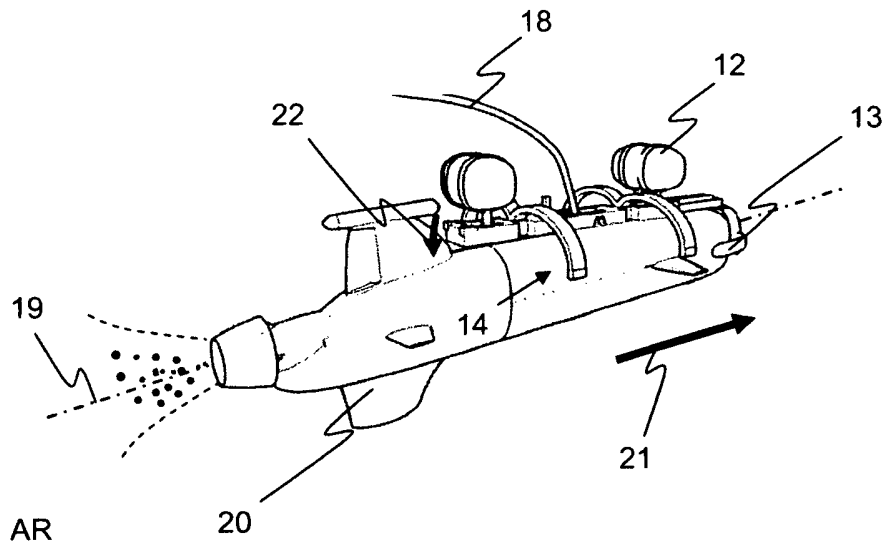


Fig. 2

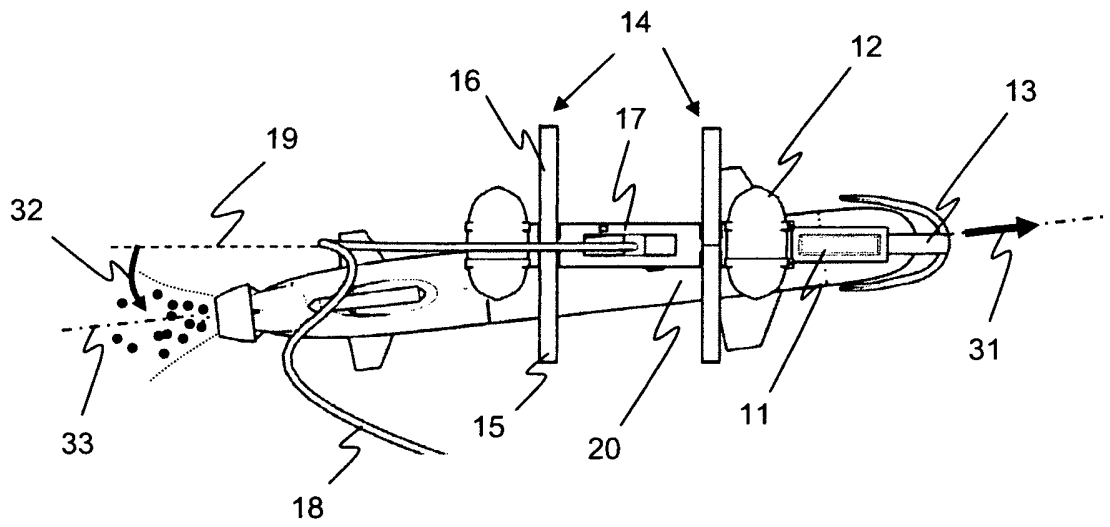


Fig. 3

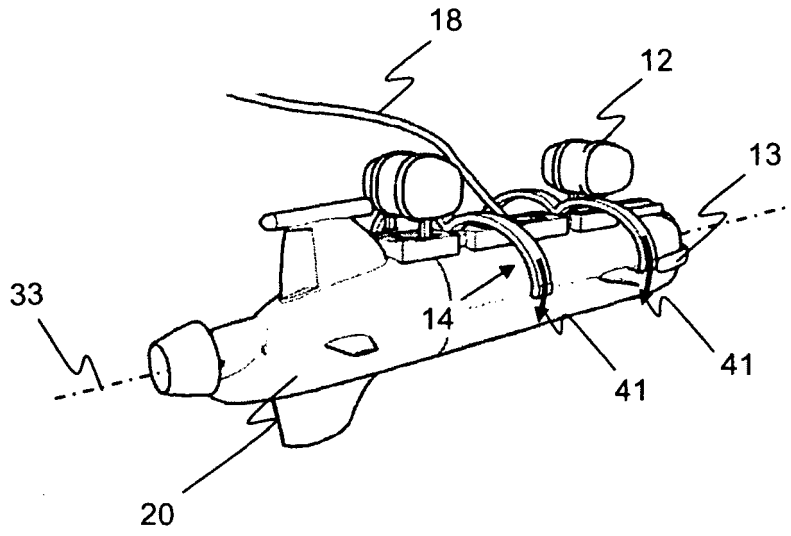


Fig. 4

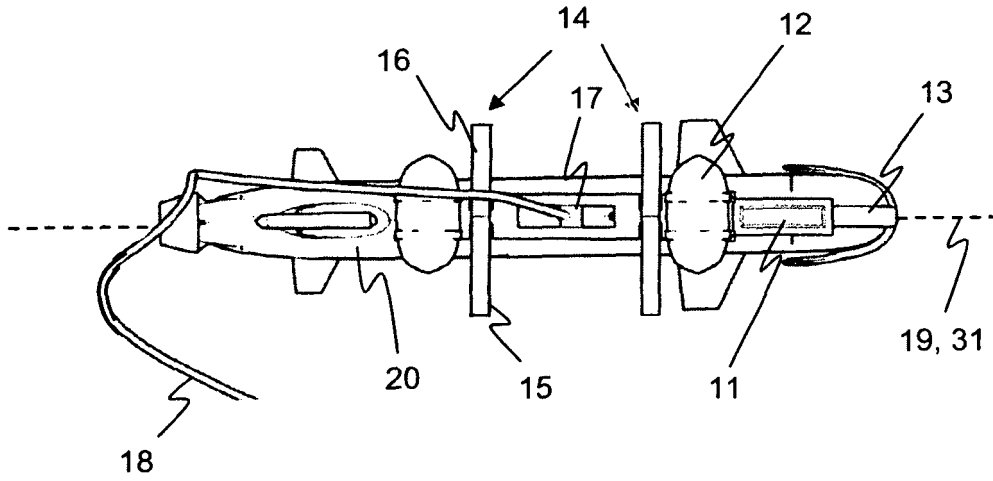


Fig. 5

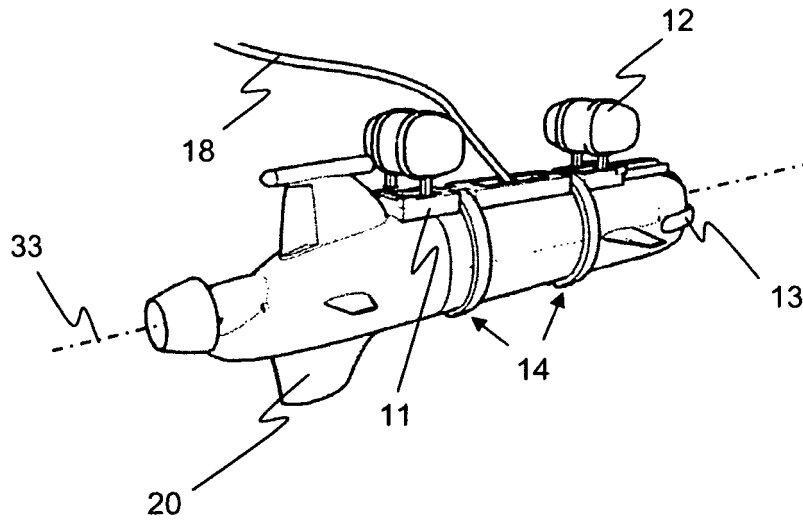


Fig. 6

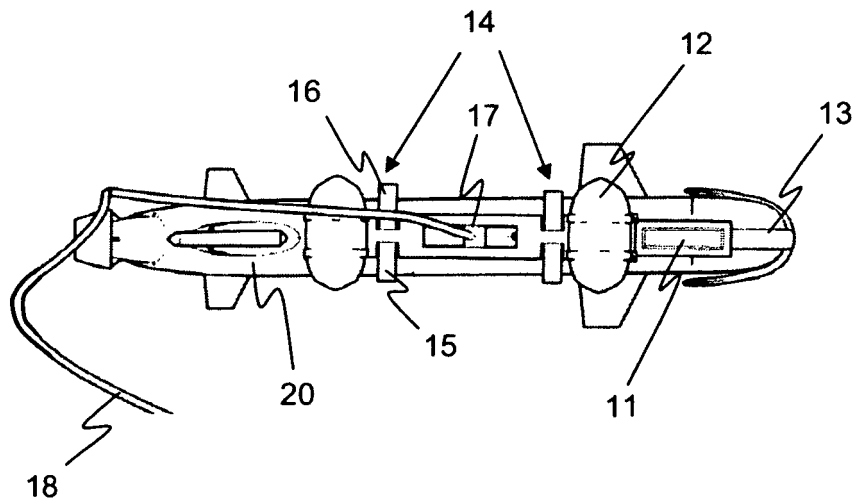


Fig. 7

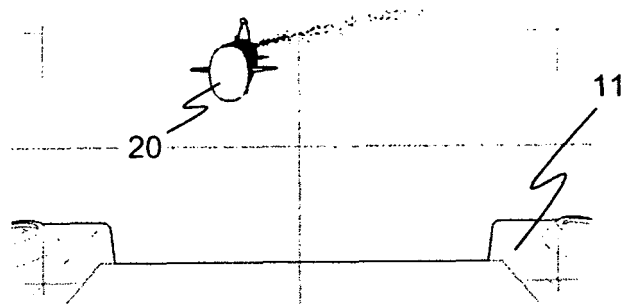


Fig. 8

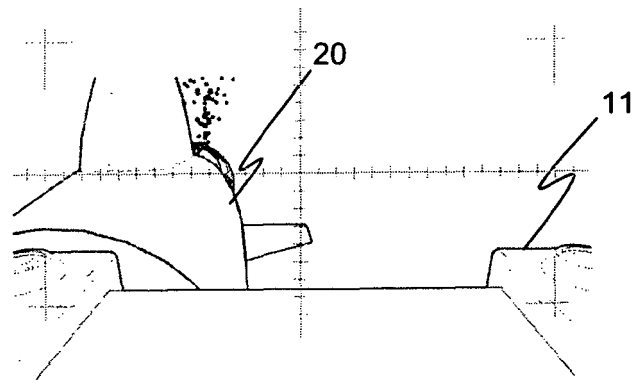


Fig. 9

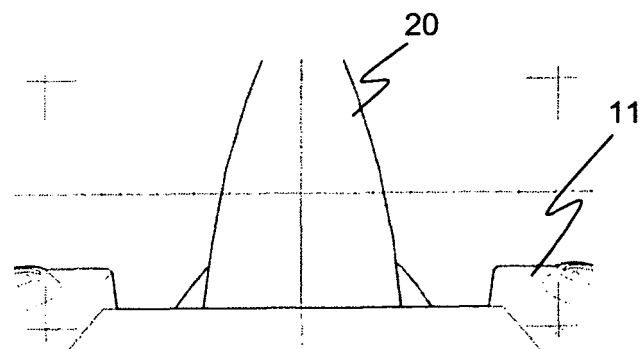


Fig. 10

**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 4140201 [0002]