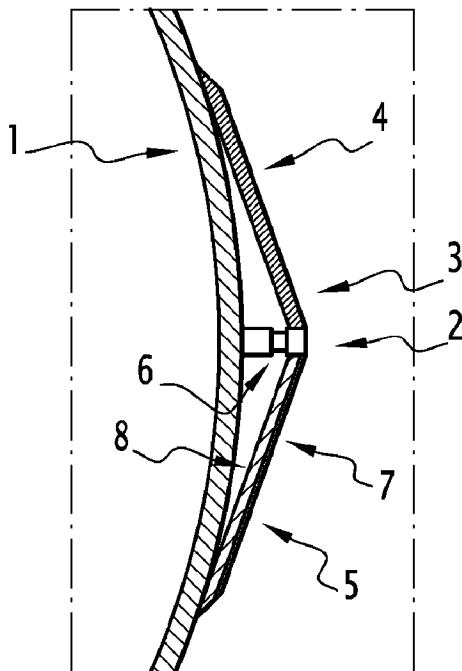




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2013/06/05
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2013/12/19
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2020/03/10
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2014/12/02
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2013/061559
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2013/186095
(30) Priorité/Priority: 2012/06/11 (FR1255419)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B63G 8/34* (2006.01),
B63G 8/39 (2006.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
AUDOLY, CHRISTIAN, FR;
DAUPLAIS, XAVIER, FR
(73) Propriétaire/Owner:
DCNS, FR
(74) Agent: FASKEN MARTINEAU DUMOULIN LLP

(54) Titre : STRUCTURE D'ENGIN SOUS-MARIN TEL QU'UN SOUS-MARIN
(54) Title: STRUCTURE FOR AN UNDERWATER VEHICLE SUCH AS A SUBMARINE



(57) Abrégé/Abstract:

Cette structure d'engin sous-marin, du type comportant une coque épaisse (1) se présentant au moins sur une partie de sa longueur, sous la forme générale d'un cylindre, est caractérisée en ce que les flancs latéraux de cette structure (1) comportent sur au moins une partie de la longueur du cylindre, des moyens formant déflecteur acoustique (2) comportant de chaque côté de la coque épaisse, des organes d'habillage (3) de section en V, couchés contre la coque (1) et associés à cette coque à travers des moyens (6) d'amortissement de chocs et de bruits.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/186095 A1

(43) Date de la publication internationale
19 décembre 2013 (19.12.2013)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
B63G 8/34 (2006.01) *B63G 8/39* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/061559
- (22) Date de dépôt international :
5 juin 2013 (05.06.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1255419 11 juin 2012 (11.06.2012) FR
- (71) Déposant : DCNS [FR/FR]; 40-42 rue du Docteur Finlay, F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs : AUDOLY, Christian; Clos Des Minous Impasse Bésostri, F-83500 La Seyne Sur Mer (FR). DAUPLAIS, Xavier; 35 Chemin des Pervenches, F-83200 Toulon (FR).
- (74) Mandataires : DOMENEGO, Bertrand et al.; Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, F-75009 Paris (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : STRUCTURE FOR AN UNDERWATER VEHICLE SUCH AS A SUBMARINE

(54) Titre : STRUCTURE D'ENGIN SOUS-MARIN TEL QU'UN SOUS-MARIN

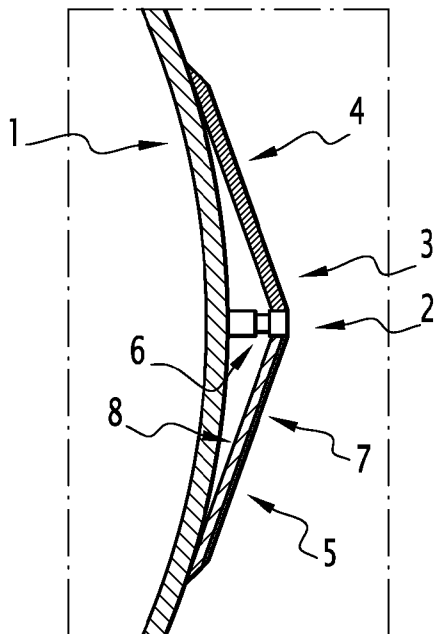


FIG. 2

(57) Abstract : The invention relates to a structure for an underwater vehicle, which comprises a thick hull (1) that is, over at least a portion of the length thereof, generally cylindrical, and which is characterized in that the sidewalls of said structure (1) comprise, over at least a portion of the length of the cylinder, an acoustic deflection means (2) comprising, on each side of the thick hull, cladding members (2) having a V-shaped cross-section, which lie flat against the hull (1) and which are combined with said hull via a shock-absorbing and noise-damping means (6).

(57) Abrégé : Cette structure d'engin sous-marin, du type comportant une coque épaisse (1) se présentant au moins sur une partie de sa longueur, sous la forme générale d'un cylindre, est caractérisée en ce que les flancs latéraux de cette structure (1) comportent sur au moins une partie de la longueur du cylindre, des moyens formant déflecteur acoustique (2) comportant de chaque côté de la coque épaisse, des organes d'habillage (2) de section en V, couchés contre la coque (1) et associés à cette coque à travers des moyens (6) d'amortissement de chocs et de bruits.

WO 2013/186095 A1 

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, **Publiée :**
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, — *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Structure d'engin sous-marin tel qu'un sous-marin

La présente invention concerne une structure d'engin sous-marin tel qu'un sous-marin proprement dit.

5 Plus particulièrement l'invention se rapporte à une structure d'engin sous-marin qui comporte une coque épaisse se présentant au moins sur une partie de sa longueur sous la forme générale d'un cylindre.

Cette structure peut également comporter d'autres parties telles que par exemple une partie appelée un massif ou encore une partie appelée appareil à gouverner le sous-marin.

10 Différentes études ont mis en évidence l'importance que représentait pour ces structures et en particulier pour les sous-marins, la menace liée aux évolutions et à la prolifération de sonars tels que par exemple des sonars dits actifs.

Afin de tenir compte de cette menace, des études ont été menées pour réduire l'index de cible c'est-à-dire en fait augmenter la furtivité acoustique d'un sous-marin y compris en très basse fréquence.

15 L'amélioration de la furtivité en particulier acoustique d'un sous-marin peut être obtenue principalement de deux manières. En fait il s'agit d'éliminer ou d'annuler l'écho sonar renvoyé par la cible comme par exemple le sous-marin, vers la menace c'est-à-dire le sonar actif adverse.

20 Ainsi l'amélioration de la furtivité d'un sous-marin peut être obtenue en inclinant les différentes parois planes de sa structure par rapport à la verticale, l'onde sonore émise par le sonar adverse est alors réfléchi vers des sites fortement positifs ou fortement négatifs.

La menace est en effet dans la plupart des cas, à des sites compris entre plus ou moins 10°, c'est-à-dire à un niveau proche de celui du sous-marin.

De plus si le sous-marin comporte une coque mince semi transparente placée autour d'une coque épaisse, l'onde sonar est faiblement transmise, ce qui permet de masquer les échos éventuels renvoyés par la structure et divers équipements placés par exemple sous la coque mince de celle-ci.

30 L'amélioration de la furtivité peut également être obtenue en utilisant sur la structure, des revêtements acoustiques absorbants qui permettent de diminuer fortement l'amplitude de l'onde réfléchi par la coque épaisse du sous-marin.

Ces revêtements acoustiques absorbants sont également appelés revêtements anéchoïques.

35 L'index de cible d'un sous-marin est en général maximal sur le travers, c'est-à-dire pour des gisements à plus ou moins 90°, du fait de l'écho renvoyé par la partie cylindrique

de la coque et dans une moindre mesure, par le massif et l'appareil à gouverner de celui-ci.

Comme cela a été indiqué précédemment, le massif et l'appareil à gouverner peuvent être traités par l'une ou l'autre des méthodes décrites et la coque cylindrique peut être traitée par un revêtement anéchoïque pour améliorer le plus possible la discrétion du sous-marin.

Cependant des difficultés importantes apparaissent à basse et très basse fréquence.

En effet soit le revêtement anéchoïque est très épais soit il est peu efficace.

En pratique il est difficile d'obtenir mieux que 6 dB en dessous de 3 kHz et l'anéchoïsme en dessous de 1,5 kHz est quasiment impossible.

Par ailleurs l'utilisation de ce type de revêtement pose également un problème lié à l'implantation de grandes antennes de flanc pour la détection sonar passive.

En effet il y a un conflit entre cette utilisation de grandes antennes et l'implantation de revêtement anéchoïque sur certaines portions de la coque cylindrique.

On sait par exemple que des constructeurs de sous-marins ont proposé d'implanter des antennes de flanc sur des revêtements anéchoïques.

Cependant ceci présente plusieurs inconvénients :

- Le revêtement anéchoïque, même en couche épaisse, présente des performances médiocres en très basse fréquence. De plus la compressibilité importante de ce revêtement en fonction de la pression hydrostatique est pénalisante pour les bilans d'architecture navale.

- La présence de revêtement de ce type sous une antenne de flanc dégrade les performances de celle-ci à basse fréquence. En effet on ne dispose pas de réflecteur dur derrière les capteurs de cette antenne et des interférences acoustiques apparaissent en raison des réflexions sur la coque située derrière le revêtement anéchoïque.

D'autres constructeurs de sous-marins ont proposé d'utiliser des appendices acoustiques ajoutés en particulier sur la partie cylindrique de la coque épaisse du sous-marin.

Cependant toutes ces solutions n'ont pas donné pleinement satisfaction car il est difficile d'assurer à la fois une bonne furtivité acoustique du sous-marin par le travers, de permettre une bonne intégration de grandes antennes sonar de flanc et d'assurer une protection contre les chocs latéraux de la coque épaisse.

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

A cet effet l'invention a pour objet une structure d'engin sous-marin, du type comportant une coque épaisse se présentant au moins sur une partie de sa longueur,

sous la forme générale d'un cylindre, caractérisée en ce que les flancs latéraux de cette structure comportent sur au moins une partie de la longueur du cylindre, des moyens formant déflecteur acoustique comportant de chaque côté de la coque épaisse, des organes d'habillage de section en V, couchés contre la coque et associés à cette coque à travers des moyens d'amortissement de chocs et de bruits.

Selon d'autres caractéristiques de la structure suivant l'invention, prises seules ou en combinaison :

- les organes d'habillage sont au moins en partie métalliques ;
- les organes d'habillage sont réalisés à partir de plaques de matériau métallique ;
- les plaques comportent des pans inclinés ;
- les plaques présentent une épaisseur comprise entre 8 et 10 mm ;
- les pans inclinés des plaques sont inclinés d'au moins 15° par rapport à la verticale ;
- le pan inférieur des organes d'habillage de section en V, comporte sur sa face externe, des moyens formant antenne sonar de flanc ; et
- le pan inférieur des organes d'habillage de section en V, comporte sur sa face interne, des moyens formant baffle acoustique additionnel.

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 :

- la figure 1 représente une vue partielle d'un tronçon de coque épaisse de forme générale cylindrique d'un engin sous-marin selon l'invention et sur un flanc duquel est installé un déflecteur acoustique ; et
- les figures 2 et 3 représentent des vues partielles illustrant des variantes de réalisation de ce déflecteur.

Ainsi que cela est illustré sur ces figures, l'invention se rapporte à une structure d'engin sous-marin tel que notamment un sous-marin proprement dit.

Un sous-marin comporte de façon générale, une coque épaisse se présentant au moins sur une partie de sa longueur, sous la forme générale d'un cylindre, cette partie de coque épaisse étant désignée par la référence générale 1 sur ces figures.

Selon l'invention les flancs latéraux de cette partie cylindrique de coque épaisse sont munis sur au moins une partie de leur longueur, de moyens formant déflecteur acoustique, dont l'un est désigné par la référence générale 2 sur ces figures.

En fait ces moyens formant déflecteur acoustique comportent comme cela est illustré en particulier sur les figures 2 et 3, de chaque côté de la coque épaisse 1, des organes d'habillage de section en V, couchés contre la coque épaisse du sous-marin et associés à cette coque à travers des moyens d'amortissement de chocs et de bruits, dont

4

une extrémité est reliée à l'organe d'habillage et dont l'autre extrémité est reliée à la coque du sous-marin par exemple.

Sur ces figures, l'un des organes d'habillage de section en V couchés contre la coque épaisse, est désigné par la référence générale 3 et comporte par exemple une plaque métallique à pans inclinés de part et d'autre de l'arête centrale de celui-ci, désignés par les références générales 4 et 5.

Cette plaque métallique présente par exemple une épaisseur comprise entre 8 et 10 mm.

Les pans de la plaque en V couché peuvent être inclinés d'un angle au moins égal à 15° par rapport à la verticale.

Comme cela a été indiqué précédemment, des moyens d'amortissement sont prévus entre ces organes d'habillage et le reste de la coque.

Ces moyens sont désignés par la référence générale 6 sur ces figures et comportent par exemple n'importe quelle structure d'amortisseur classique par exemple à barre, à tubes télescopiques ou autre.

Plusieurs amortisseurs sont alors répartis par exemple le long de la plaque entre celle-ci et le reste de la coque.

Ces amortisseurs 6 permettent ainsi d'amortir les chocs éventuels sur les flancs de la coque épaisse, et d'éviter la transmission de vibrations de la coque vers les déflecteurs, ce qui est favorable à la réduction du bruit rayonné par le sous-marin et donc à la discrétion acoustique de celui-ci.

Chaque pan de l'organe d'habillage peut alors être formé par une portion de plaque de matériau métallique plane telle que celle désignée par la référence générale 7 sur la figure 2.

Un revêtement acoustique de type matériau mou, c'est-à-dire de faible impédance acoustique avec une épaisseur typique de 20 à 30 mm, est prévu par exemple sur la face interne de celle-ci. Ce revêtement est désigné par la référence générale 8 sur la figure 2.

Cette configuration permet alors de réduire significativement l'index de cible du sous-marin sur le travers et ce même à très basse fréquence.

Une réduction par exemple de 10 à 15 dB est atteignable à 1,5 kHz.

De plus et comme cela est illustré sur la figure 3, il est également possible d'utiliser ces organes d'habillage et en particulier le pan inférieur 5 de la plaque de ceux-ci, pour installer une antenne sonar de flanc désignée par la référence générale 10 sur cette figure 3.

Cette antenne sonar de flanc pointe alors vers les sites négatifs comme cela ressort de cette figure.

On sait en effet que le pointage vers les sites négatifs est plus favorable en terme de rapport signal/bruit.

La réponse acoustique de l'antenne dans les basses fréquences peut également être améliorée en utilisant des baffles additionnels comme cela est connu par ailleurs.

5 Sur la figure 3, le module d'antenne sonar de flanc est désigné par la référence générale 10 et est donc installé sur la face externe du pan inférieur correspondant 5 de la plaque formant l'organe déflecteur, tandis que la face interne de celui-ci comporte une plaque additionnelle par exemple en acier d'épaisseur typiquement de 10 à 20 mm et une

10 couche de matériau mou d'épaisseur typiquement de 20 à 40 mm. Cet ensemble plaque et couche forme alors un baffle additionnel désigné par la référence générale 11 sur cette figure 3, sur la face interne du pan 5 correspondant de la plaque.

Bien entendu différents modes de réalisation de ces organes d'habillage et en particulier des pans ou des plaques planes entrant dans la constitution de ceux-ci, de même que des moyens formant amortisseur, peuvent être envisagés.

15 Ainsi par exemple les parties planes c'est-à-dire les pans de cette structure de déflecteur, peuvent également être réalisés en matériau composite afin de permettre un gain de masse, à l'exception des zones de réception des antennes sonar, dans lesquelles ces pans sont nécessairement en matériau à forte impédance acoustique c'est-à-dire par exemple en acier.

La forme de la structure du déflecteur acoustique peut également venir accoster la coque épaisse selon différentes configurations en se raccordant au pont de l'engin sous-marin ou non.

25 De plus, les zones situées entre les organes d'habillage et la coque épaisse permettent d'intégrer certains équipements de petites dimensions à l'extérieur de cette coque.

De même on peut notamment y faire circuler des câbles électriques par exemple pour l'alimentation et la récupération des signaux des antennes sonar de flanc.

Bien entendu d'autres modes de réalisation encore peuvent être envisagés.

30

REVENDEICATIONS

1.- Structure d'engin sous-marin, du type comportant une coque épaisse (1) se présentant au moins sur une partie de sa longueur, sous la forme générale d'un cylindre, caractérisée en ce que les flancs latéraux de cette structure (1) comportent sur au moins une partie de la longueur du cylindre, des moyens formant déflecteur acoustique (2) comportant de chaque côté de la coque épaisse, des organes d'habillage (2) de section en V, couchés contre la coque (1) et associés à cette coque à travers des moyens (6) d'amortissement de chocs et de bruits.

2.- Structure d'engin sous-marin selon la revendication 1, caractérisée en ce que les organes d'habillage (2) sont au moins en partie métalliques.

3.- Structure d'engin sous-marin selon la revendication 2, caractérisée en ce que les organes d'habillage (2) sont réalisés à partir de plaques (3) de matériau métallique.

4.- Structure d'engin sous-marin selon la revendication 3, caractérisée en ce que les plaques (3) comportent des pans inclinés (4,5).

5.- Structure d'engin sous-marin selon la revendication 4, caractérisée en ce que les plaques (3) présentent une épaisseur comprise entre 8 et 10 mm.

6.- Structure d'engin sous-marin selon la revendication 4, caractérisée en ce que les pans inclinés (4,5) des plaques (3) sont inclinés d'au moins 15° par rapport à la verticale.

7.- Structure d'engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le pan inférieur (5) des organes d'habillage (2) de section en V, comporte sur sa face externe, des moyens formant antenne sonar de flanc (10).

8.- Structure d'engin sous-marin selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le pan inférieur (5) des organes d'habillage (2) de section en V, comporte sur sa face interne, des moyens formant baffle acoustique additionnel (11).

