

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ COQUE DE NAVIRE A GRANDE VITESSE A INJECTION DE GAZ D'ECHAPPEMENT SOUS CHAQUE BRAS DE LIAISON.

②② Date de dépôt : 25.10.18.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

☐ Demande(s) d'extension : Polynésie-Fr

⑦① Demandeur(s) : *BGVX INNOVATION - HIGH SPEED VESSEL (HSV) — BE.*

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.05.20 Bulletin 20/18.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 20.11.20 Bulletin 20/47.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : VATON GILLES.

⑦③ Titulaire(s) : *BGVX INNOVATION - HIGH SPEED VESSEL (HSV).*

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.



Titre de l'invention

Coque de navire à grande vitesse à injection de gaz d'échappement sous chaque bras de liaison

5 Arrière-plan de l'invention

La présente invention se rapporte au domaine général des monocoques à stabilisateurs arrière pour navire à grande vitesse.

Un domaine d'application de l'invention est celui de la construction de navires à grande vitesse, c'est-à-dire supérieure à 38
10 nœuds et même jusqu'à 54 nœuds et au-delà, de longueur moyenne de plus de 50 m et capables d'embarquer en particulier des passagers et des véhicules pour des utilisations aussi bien civiles que militaires.

La construction de navires a progressé dans la partie motorisation pour augmenter la vitesse et le rayon d'action des navires
15 mais n'a pratiquement pas évolué dans le dessin de leur coque. En particulier, le monocoque a toujours prévalu par sa simplicité, sa légèreté et sa portance tant statique que dynamique même si sa stabilité, tout au moins en termes de confort, n'est pas parfaite.

Toutefois, depuis quelques années de nombreuses nouvelles
20 conceptions sont étudiées et développées pour détrôner le monocoque avec pour objectif une plus grande vitesse et une meilleure stabilité, et cela tant à la demande des militaires que des armateurs. En effet, ces derniers veulent devenir beaucoup plus compétitifs que les transporteurs aériens en envisageant de diminuer d'au moins de moitié le temps alloué à
25 une traversée transocéanique tout en étant capable de transporter beaucoup plus de passagers que dans un avion gros porteur.

Pour obtenir des grandes vitesses (c'est-à-dire supérieures à 38 nœuds), on a ainsi vu se développer différents types de coques utilisant pour certaines uniquement la sustentation hydrostatique comme
30 les monocoques mais en multipliant le nombre de coques tels que les catamarans et les trimarans en particulier. D'autres ont eu recours à la sustentation hydrodynamique grâce à des ailes immergées qui font décoller la coque portante à partir d'une certaine vitesse. Encore d'autres principes ont été développés utilisant en particulier la sustentation
35 aérostatique telle que les navires à coussins d'air.

La présente invention concerne ainsi la sustentation à partir d'une conception de coque de type trimaran. Les développements et réalisations des navires à trois coques sont essentiellement connus à ce jour dans le domaine de la plaisance et en particulier de la voile pour
 5 battre des records de vitesse. Cependant, dans ce type de conception, le flotteur situé au vent de la coque centrale n'a pratiquement aucune fonction en navigation, le bateau s'appuyant alors sur le flotteur central et le flotteur latéral situé sous le vent.

Différentes conceptions de coque de type trimaran ont été
 10 également développées pour battre des records de vitesse en propulsion mécanique mais sans souci de transport de marchandises ou de passagers tel que le navire décrit dans la publication de brevet australien AU 521518. Cette publication vise une sorte de trimaran comportant trois
 15 « hydroskis » permettant son déplacement sur trois surfaces d'appui disposées en triangle, l'une à l'avant et les deux autres à l'arrière et permettant de faire décoller complètement la coque, ce qui n'est pas extrapolable pour un navire de transport lourd tel que de passagers ou de véhicules.

Dans le domaine des transports commerciaux, peu de projets
 20 ont été développés. On pourra néanmoins relever les publications de brevet FR 2671775 et FR 2675460 du même déposant, Société Nouvelle des Ateliers et Chantiers du Havre, décrivant des navires à coques multiples mais dont aucun exemple n'a été réalisé à ce jour pour sans doute des problèmes essentiellement de stabilité et de coût. En effet, il
 25 s'agit de coques dont d'une part les supers structures et le flotteur central sont assez conventionnels, mais ne pouvant atteindre que 40 nœuds maximum de vitesse. De plus, ces coques sont assez lourdes et les parties utilisables des supers structures ainsi que le centre de gravité de l'ensemble sont placés très haut au-dessus de l'eau.

On connaît également de la publication de brevet WO 99/00291
 30 une coque de navire comportant un flotteur principal central et deux flotteurs latéraux de longueur plus courte, situés vers l'arrière du flotteur central, reliés à celui-ci par des bras de liaison et comportant des ailerons immergés ; les carènes des trois flotteurs sont toujours en partie
 35 immergée et donc à considérer, quelles que soient la vitesse et les conditions météorologiques comme formant toujours une coque à

déplacement mais, suivant l'invention, de conception entièrement nouvelle : le coefficient de finesse des trois carènes est compris entre 0,25 et 0,35 avec un rapport de leur longueur sur leur largeur compris entre 12 et 20 et un rapport de longueur de la coque centrale sur la longueur des
 5 carènes latérales entre 2,5 et 4,5.

Cette conception de coque avec un flotteur central à très grand allongement, offre une résistance à l'avancement très faible et un comportement efficace sur les houles courtes telles qu'on les rencontre dans les mers fermées ou semi-fermées telle que la Méditerranée ou la
 10 Manche. La stabilité transversale est assurée par les flotteurs latéraux arrière qui peuvent donner à la coque une qualification de trimaran alors qu'il s'agit en fait plutôt d'un "pseudo trimaran". De tels flotteurs arrière confèrent au navire, contrairement au catamaran, un comportement remarquable en raison de la grande période de roulis qu'ils engendrent ;
 15 le roulis est par ailleurs maîtrisé par l'efficacité des ailerons stabilisateurs, qui de préférence, sont mobiles et orientables en fonctionnement alterné de façon à ce qu'il soit toujours en incidence positive, donnant une portance toujours orientée vers le haut. Ces ailerons stabilisateurs immergés ou foil apportent de plus un effet de sustentation
 20 hydrodynamique permettant de concourir au déjaugeage de la partie arrière de la coque centrale à partir d'une certaine vitesse.

Objet et résumé de l'invention

La présente invention a donc pour but principal d'améliorer le
 25 rendement d'une coque de navire présentant de telles caractéristiques.

Ce but est atteint grâce à une coque de navire à grande vitesse comportant un flotteur principal central et deux flotteurs latéraux de longueur plus courte, situés vers l'arrière du flotteur central, reliés à celui-ci par des bras de liaison et comportant des ailerons immergés, le
 30 coefficient de finesse des carènes des flotteurs latéraux et du flotteur central étant compris entre 0,25 et 0,35 avec un rapport entre la longueur et la largeur compris entre 12 et 20 et un rapport entre la longueur de la carène du flotteur central et la longueur de la carène des flotteurs latéraux compris entre 2,5 et 4,5, les bras de liaison étant carénés en forme d'ailes
 35 créant deux tuyères à effet de sol entre les surfaces latérales intérieures émergées respectives du flotteur central et des flotteurs latéraux, et la

surface liquide sur laquelle se déplace la coque du navire, et comprenant en outre, conformément à l'invention, des moyens pour prélever des gaz d'échappement provenant d'un moteur de propulsion et les injecter vers l'arrière sous chaque bras de liaison afin d'augmenter le rendement de l'effet de sol.

La géométrie particulière de la coque selon l'invention avec les bras de liaison permet de créer deux tuyères à effet de sol entre les surfaces latérales intérieures émergées du flotteur central et des flotteurs latéraux, et la surface liquide sur laquelle se déplace la coque. Le rendement de cet effet de sol est augmenté grâce à l'injection des gaz d'échappement sous chaque bras de liaison. Plus précisément, les gaz d'échappement vont « souffler » l'air déjà présent sous les bras de liaison et circulant au moins à la vitesse du navire (entre 35 et 65 nœuds). Le gain sur l'effet de sol est d'environ 5 à 10%, ce qui représente environ 20% du déplacement du navire en pleine charge.

L'invention permet ainsi de réaliser des navires capables de transporter des passagers et/ou du fret tels qu'essentiellement des véhicules, d'au moins 50 m de long, aptes à naviguer à grande vitesse au-delà de 40 nœuds (voire même de 50/60 nœuds), quelque soient les conditions météorologiques et en gardant une bonne stabilité tant en roulis, qu'en tangage pour d'une part, un confort de navigation en particulier pour les passagers et d'autre part, ne pas trop solliciter les structures de coques qui doivent être simples à fabriquer, rigides et résistantes.

De préférence, la coque comprend au moins un conduit de prélèvement de gaz débouchant au niveau d'une sortie d'échappement du moteur de propulsion et s'ouvrant vers l'arrière sous chaque bras de liaison pour injecter les gaz d'échappement prélevés.

Dans ce cas, le conduit de prélèvement de gaz peut s'ouvrir sous chaque bras de liaison au travers d'ouïes d'échappement orientées vers l'arrière. Ces ouïes d'échappement sont avantageusement positionnées de chaque côté du flotteur central entre la surface liquide sur laquelle se déplace la coque du navire et le dessous des bras de liaison.

De préférence également, les ouïes d'échappement sont orientées de façon à injecter les gaz d'échappement avec un angle compris entre 15° et 30° par rapport à la surface de l'eau.

Le coefficient de finesse de la carène du flotteur central est avantageusement compris entre 0,34 et 0,34 avec un rapport entre la longueur et la largeur compris entre 15 et 18m pour une longueur de flotteur central comprise entre 50 et 150m.

5 De plus, la coque comprend en outre avantageusement un empennage vertical aérien arrière et des moyens de propulsion par jet d'eau sortant de la partie arrière des flotteurs latéraux et central. Ces moyens de propulsion par jet d'eau peuvent comprendre en outre des entrées d'eau situées au milieu de la carène du flotteur considéré

10

Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

15

- les figures 1 à 3 sont des vues schématiques d'une coque de navire selon l'invention, respectivement de dessus, de côté et de l'arrière ;

- la figure 4 est une demi-vue en coupe montrant les moyens d'injection de gaz d'échappement sous chaque bras de liaison de la coque des figures 1 à 3 ; et

20

- la figure 5 est une vue de côté des moyens d'injection de la figure 4.

Description détaillée de l'invention

25

Comme représenté sur les figures 1 à 3, la coque 1 de navire selon l'invention comprend notamment un flotteur principal central 2 et deux flotteurs latéraux 3 de longueur plus courte, situés vers l'arrière du flotteur central, et reliés à celui-ci par des bras de liaison 4.

30

Les carènes des trois flotteurs 2, 3 sont toujours immergés quelle que soit la vitesse et les conditions météorologiques et assurent une navigation en maintenant les ponts de transport de passagers et/ou de fret quasi horizontaux.

A cet effet, comme représenté sur la figure 3, les carènes des flotteurs latéraux 3 comportent des ailerons immergés 5 (ou « foils ») orientables d'un angle α égal à 45° environ en position médiane par

35

rapport au plan médian vertical Y-Y de chaque flotteur latéral et orientés vers l'intérieur de la coque vers le flotteur central 2.

De préférence, ces ailerons immergés 5 sont articulés sous chaque flotteur latéral 3 et peuvent s'incliner au moins entre 40 et 50°.

5 Ces ailerons immergés peuvent être par exemple d'un profil dit « Vaton », de type de ceux définis par ce dernier et tels que fabriqués sur le bateau Charles HEIDSIEK IV en 1994/85.

10 Les trois flotteurs 2, 3 de la coque restent toujours au moins en partie immergée quelle que soit la vitesse d'avancement du navire et grâce aux différents moyens et formes spécifiques suivant l'invention assurent une navigation dans un plan qui reste très proche de l'horizontal.

Comme décrit dans la publication WO 99/00291, les bras de liaison 4 de la coque selon l'invention sont carénés en forme d'ailes, créant ainsi deux tuyères à effet de sol entre les surfaces latérales intérieures 15 émergées du flotteur central et des flotteurs latéraux, et la surface liquide 20 sur laquelle se déplace la coque.

Ces ailes des bras de liaison sont de relativement faible envergure mais de corde importante se déplaçant à une hauteur comprise entre un demi et un quart de la corde moyenne au-dessus de l'eau. On 20 obtient ainsi une sustentation aérodynamique due à la pression statique obtenue par ralentissement de l'air au passage dans ces tuyères à effet de sol constituées par le dessous des ailes des bras de liaison rejoignant les flotteurs latéraux au flotteur central, et la surface de l'eau, cette pression statique augmentant avec la vitesse.

25 Des estimations par calculs ont permis d'évaluer que pour une surface portante de chaque aile de ces bras de liaison de l'ordre de 220 m², à une vitesse entre 40 et 50 nœuds, on obtient par cet effet de sol une déportance de l'ordre de 50 à 60 tonnes, à l'aide de profil cambré de ces bras en forme d'ailes de type connu Gottingen tel que celui référencé 30 G652 (cambré). La combinaison de cette "hypersustentation" avec la déportance obtenue par les ailerons immergés 5 et solidaires des flotteurs latéraux, qui pour une surface de l'ordre de 6 m² chacun a une vitesse comprise entre 40 et 50 nœuds, donnent une déportance d'environ 60 tonnes, permet un allègement total obtenu de l'ordre de 20 % de la 35 masse d'un navire ayant un déplacement de 550 tonnes, correspondant

aux indications de surface ci-dessus, c'est-à-dire ayant une longueur de l'ordre de 100 m et considéré à mi charge.

Le flotteur central 2 est aménagé pour recevoir des passagers sur des ponts spécifiques et des véhicules sur d'autres ponts (non représentés). D'autres aménagements sont bien sûr possibles en fonction des dimensions de ce flotteur central et de l'utilisation d'un tel navire. Différents hublots de visibilité 6 sont bien sûr disposés au moins au niveau des ponts où sont installés les passagers. Une passerelle 7 de navigation et de commandement domine l'ensemble de la coque et est de préférence aménagée sur le flotteur central 2 légèrement en avant de l'étrave des flotteurs latéraux 3.

Comme représenté sur la figure 3, le flotteur central 2 peut comporter deux quilles latérales 8 fixes sur la partie arrière de sa carène et comporte un gouvernail arrière 9 de navigation.

En dessous des ponts, la structure de la coque centrale 1 comporte un double fond et à l'arrière la machinerie dans laquelle sont situés les groupes motopropulseurs (typiquement des hydrojets 10 dont les tuyères d'éjection 10a sont situées à la partie arrière de la coque). Pour obtenir une poussée suffisante permettant d'atteindre des vitesses d'au moins 40 à 50 nœuds, la propulsion est ainsi assurée par au moins un hydrojet 10 - et de préférence deux - sortant de la partie arrière du flotteur central, complété de préférence par un autre hydrojet situé à l'arrière de chaque flotteur latéral.

Les tuyères d'éjection 10a de ces hydrojets sont de préférence orientables vers le haut et vers le bas de l'ordre de 12° par rapport à l'horizontale, complétant les effets ci-dessus des ailerons immergés des formes de carène et des bras de liaison afin de réduire les mouvements de tangage et de roulis.

Les hydrojets 10 ont des entrées d'eau d'alimentation (non représentées) qui sont situées vers le milieu de la carène du flotteur considéré afin ne pas trop perturber l'écoulement vers la partie arrière de ladite carène. Ainsi, de telles bouches d'admission sont de préférence positionnées à une distance comprise entre 10 et 15 % de la valeur de la longueur de la carène du flotteur considéré, soit en amont, soit en aval du point de décollement de la couche limite laminaire, et leur longueur

d'ouverture doit être de 10 à 15 % de la longueur de cette même couche limite laminaire

Pour assurer une réserve de flottabilité telle que même en cas de déchirure de la coque provoquant l'envahissement par l'eau de certains volumes de transport et de tout le double fond l'ensemble de la coque puisse rester en flottabilité, tous les volumes de coque non utilisés peuvent être remplis d'une mousse de flottabilité en quantité suffisante pour compenser l'ensemble du poids du navire en charge (tels que dans le volume avant, le volume arrière, l'ensemble des volumes disponibles entre les ponts dans le reste de la coque, ainsi que ceux des bras de liaison 4 et des flotteurs latéraux 3).

L'accès des véhicules aux différents ponts s'effectue par une porte arrière 12 (voir figure 3) de type connu et l'accès des passagers par au moins une porte latérale 13 (voir figure 2) située sur le flotteur central 2, de préférence en avant de l'étrave des flotteurs latéraux 3.

Pour faciliter les manœuvres dans les ports, le flotteur central 2 peut comporter des propulseurs d'étrave rétractables (non représentés sur les figures).

Compte tenu des caractéristiques de finesse recherchée pour l'ensemble des flotteurs et de leurs dispositions spécifiques selon l'invention l'invention, le rapport du volume de carène immergée du flotteur central 2 au volume du parallélépipède circonscrit enveloppant ladite carène, appelé le bloc coefficient, a une valeur comprise entre 0,32 et 0,34.

En considérant la longueur L_{pp} entre perpendiculaires avant et arrière du flotteur central 2 et sa largeur au maître bau à la flottaison, le rapport entre cette longueur et cette largeur est compris entre 15 et 18 avec une longueur de carène du flotteur central qui peut être comprise entre 50 et 150 m. Ainsi, par exemple, pour une longueur entre perpendiculaires L_{pp} de 100 m, la largeur au maître bau à la flottaison pourrait être de 6 m.

En ce qui concerne la carène des flotteurs latéraux 3, le bloc coefficient ou coefficient de finesse est compris de préférence entre 0,26 et 0,28 avec un rapport entre leur longueur et leur largeur, tel que définis ci-dessus pour le flotteur central, compris entre 13 et 17. Le rapport entre

la longueur du flotteur central 2 et la longueur des flotteurs latéraux 3 est comprise entre 2,5 et 4,5, et de préférence entre 2,85 et 4.

5 L'arrière des deux flotteurs latéraux 3 est situé à une distance d comprise entre 5 et 20 % - et de préférence entre 10 et 15% - de la valeur de la longueur L_{pp} de la carène du flotteur central, en avant par rapport à la perpendiculaire arrière de ce flotteur central.

10 Les plans médians Y-Y longitudinaux des carènes latérales des flotteurs latéraux 3 sont situés à une distance D comprise entre 10 et 15% - et de préférence entre 12 et 14% - de la valeur de la longueur L_{pp} de la carène du flotteur central 2, de part et d'autre du plan médian X-X par celle-ci.

On notera que l'ensemble des valeurs et des fourchettes des dimensions indiquées ci-dessus est valable pour toute longueur L_{pp} du flotteur central entre perpendiculaires comprise entre 50 et 150 m.

15 Le flotteur central 2 comporte un empennage vertical aérien arrière 14 qui est doté d'un volet mobile de braquage 15 et qui constitue un stabilisateur naturel en fournissant un léger appui du côté opposé au vent apparent. Un équilibre s'établit également entre la portance obtenue par cet empennage, dont on pourra contrôler l'appui grâce à son volet
20 mobile de braquage et celle de la surface de la muraille avant du flotteur central.

Pour les dimensions de coque mentionnées ci-dessus, la surface de l'empennage 14 est telle que son rapport avec la surface latérale de la partie émergée du flotteur central 2 est comprise entre 0,07 et 0,09, et la
25 surface des ailerons immergés 5 par rapport à la surface de carène immergée des flotteurs latéraux 3 correspondant est comprise entre 0,025 et 0,030.

L'orientation de ces des ailerons immergés 5 et des sorties de tuyères d'éjection 10a des hydrojets d'eau 10, est pilotée par des
30 commandes électriques de stabilisation du navire liées à une centrale inertielle est assurée par exemple par un système hydraulique soutenu par un système pneumatique de secours qui remet au moins les tuyères en position horizontale en cas de problème. Cette double stabilisation croisée entre les ailerons immergés et les tuyères, liée à la centrale inertielle,
35 permet un confort optimal par le contrôle des mouvements latéraux

parasites sachant qu'un tel système est quasi neutre en termes de consommation d'énergie.

5 Selon l'invention, comme représenté sur la figure 4, il est prévu de prélever une partie des gaz d'échappement provenant des hydrojets d'eau 10, et plus précisément des moteurs de propulsion 10b de la turbine des hydrojets, pour l'injecter vers l'arrière sous chaque bras de liaison 4.

10 A cet effet, le flotteur central 2 de la coque selon l'invention comprend, pour chaque bras de liaison 4, au moins un conduit de prélèvement de gaz 16 qui débouche au niveau d'une sortie d'échappement du moteur de propulsion 10b et qui s'ouvre vers l'arrière du flotteur central sous le bras de liaison pour injecter les gaz d'échappement prélevés.

15 Plus précisément, chaque conduit de prélèvement de gaz 16 s'ouvre sous le bras de liaison 4 correspondant au travers d'ouïes d'échappement 18 orientées vers l'arrière de la coque (voir la figure 5).

Ces ouïes d'échappement 18 sont positionnées de chaque côté du flotteur central 2 à mi-distance entre la surface liquide 20 sur laquelle se déplace la coque du navire et le dessous des bras de liaison.

20 De plus, elles sont avantageusement orientées de façon à injecter les gaz d'échappement avec un angle β compris entre 15° et 30° par rapport à la surface liquide 20 sur laquelle se déplace la coque du navire.

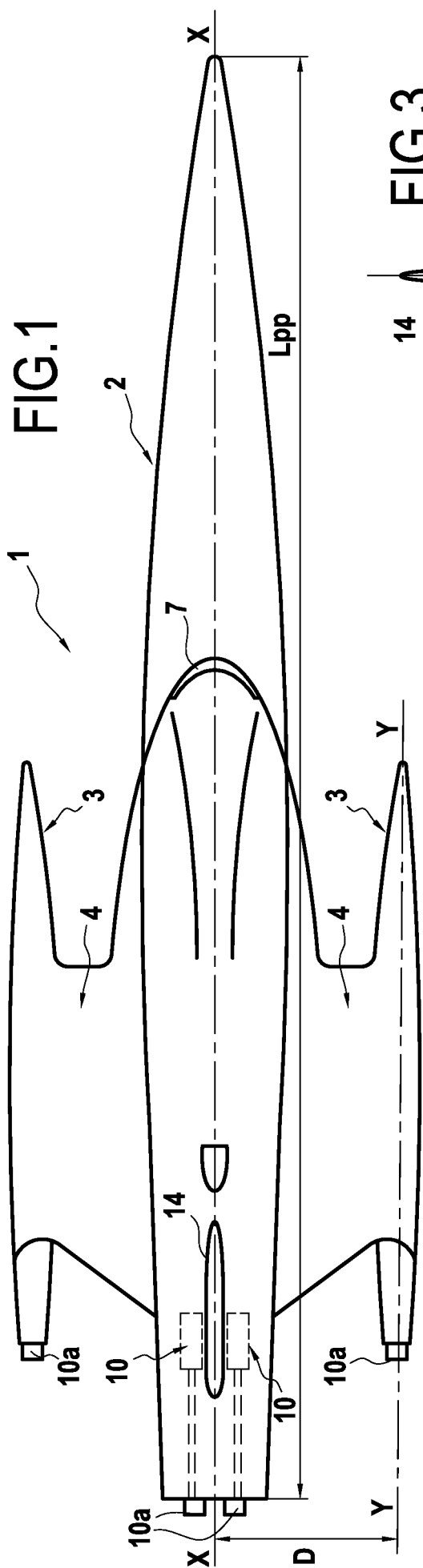
REVENDICATIONS

1. Coque (1) de navire à grande vitesse comportant un flotteur principal central (2) et deux flotteurs latéraux (3) de longueur plus courte, situés vers l'arrière du flotteur central, reliés à celui-ci par des bras de liaison (4) et comportant des ailerons immergés (5), le coefficient de finesse des carènes des flotteurs latéraux et du flotteur central étant compris entre 0,25 et 0,35 avec un rapport entre la longueur et la largeur compris entre 12 et 20 et un rapport entre la longueur de la carène du flotteur central et la longueur de la carène des flotteurs latéraux compris entre 2,5 et 4,5, les bras de liaison étant carénés en forme d'ailes créant deux tuyères à effet de sol entre les surfaces latérales intérieures émergées respectives du flotteur central et des flotteurs latéraux, et la surface liquide (20) sur laquelle se déplace la coque du navire, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des moyens (16, 18) pour prélever des gaz d'échappement provenant d'un moteur de propulsion (10b) et les injecter vers l'arrière sous chaque bras de liaison afin d'augmenter le rendement de l'effet de sol.
2. Coque selon la revendication 1, comprenant au moins un conduit de prélèvement de gaz (16) débouchant au niveau d'une sortie d'échappement du moteur de propulsion (10b) et s'ouvrant vers l'arrière sous chaque bras de liaison (4) pour injecter les gaz d'échappement prélevés.
3. Coque selon la revendication 2, dans laquelle le conduit de prélèvement de gaz (16) s'ouvre sous chaque bras de liaison (4) au travers d'ouïes d'échappement (18) orientées vers l'arrière.
4. Coque selon la revendication 3, dans laquelle les ouïes d'échappement (18) sont positionnées de chaque côté du flotteur central (2) entre la surface liquide (20) sur laquelle se déplace la coque du navire et le dessous des bras de liaison (4).
5. Coque selon l'une des revendications 3 et 4, dans laquelle les ouïes d'échappement (18) sont orientées de façon à injecter les gaz

d'échappement avec un angle (β) compris entre 15° et 30° par rapport à la surface liquide (20) sur laquelle se déplace la coque du navire.

- 5 6. Coque selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle le coefficient de finesse de la carène du flotteur central est compris entre 0,32 et 0,34 avec un rapport entre la longueur et la largeur compris entre 15 et 18 pour une longueur de flotteur central comprise entre 50 et 150m.
- 10 7. Coque selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant en outre un empennage vertical aérien arrière (14).
- 15 8. Coque selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, comprenant en outre des moyens de propulsion par jet d'eau sortant de la partie arrière du flotteur central.
- 20 9. Coque selon la revendication 8, comprenant au moins deux propulseurs par jet d'eau (10) positionnés sur le flotteur central (2) et au moins un propulseur par jet d'eau (10) positionné sur chaque flotteur latéral (3).
- 25 10. Coque selon la revendication 9, dans laquelle les moyens (10) de propulsion par jet d'eau comprennent en outre des entrées d'eau situées au milieu de la carène du flotteur considéré.

FIG. 1



F/G.3

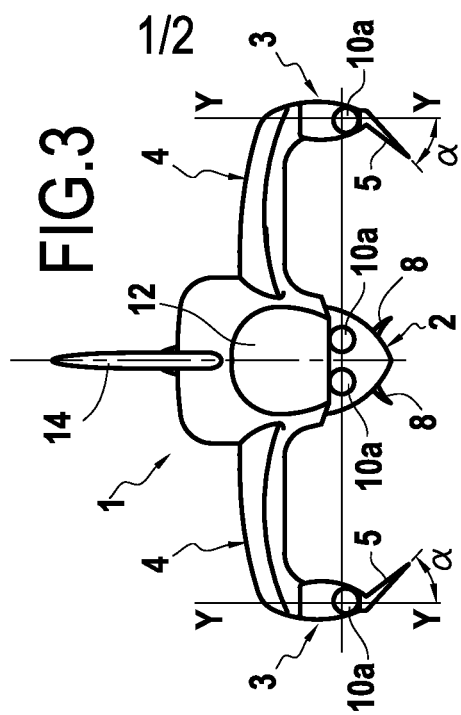


FIG. 2

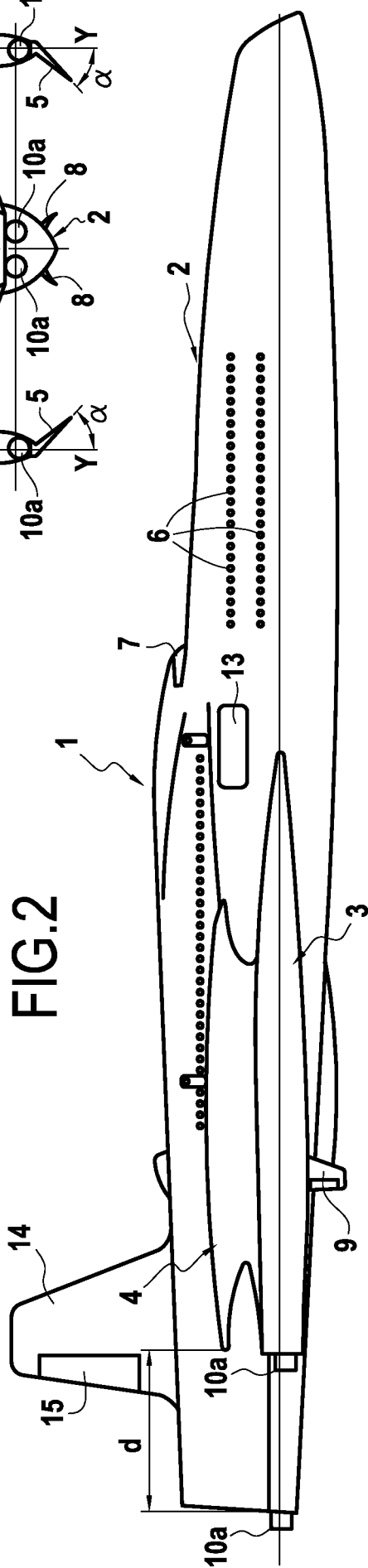


FIG.4

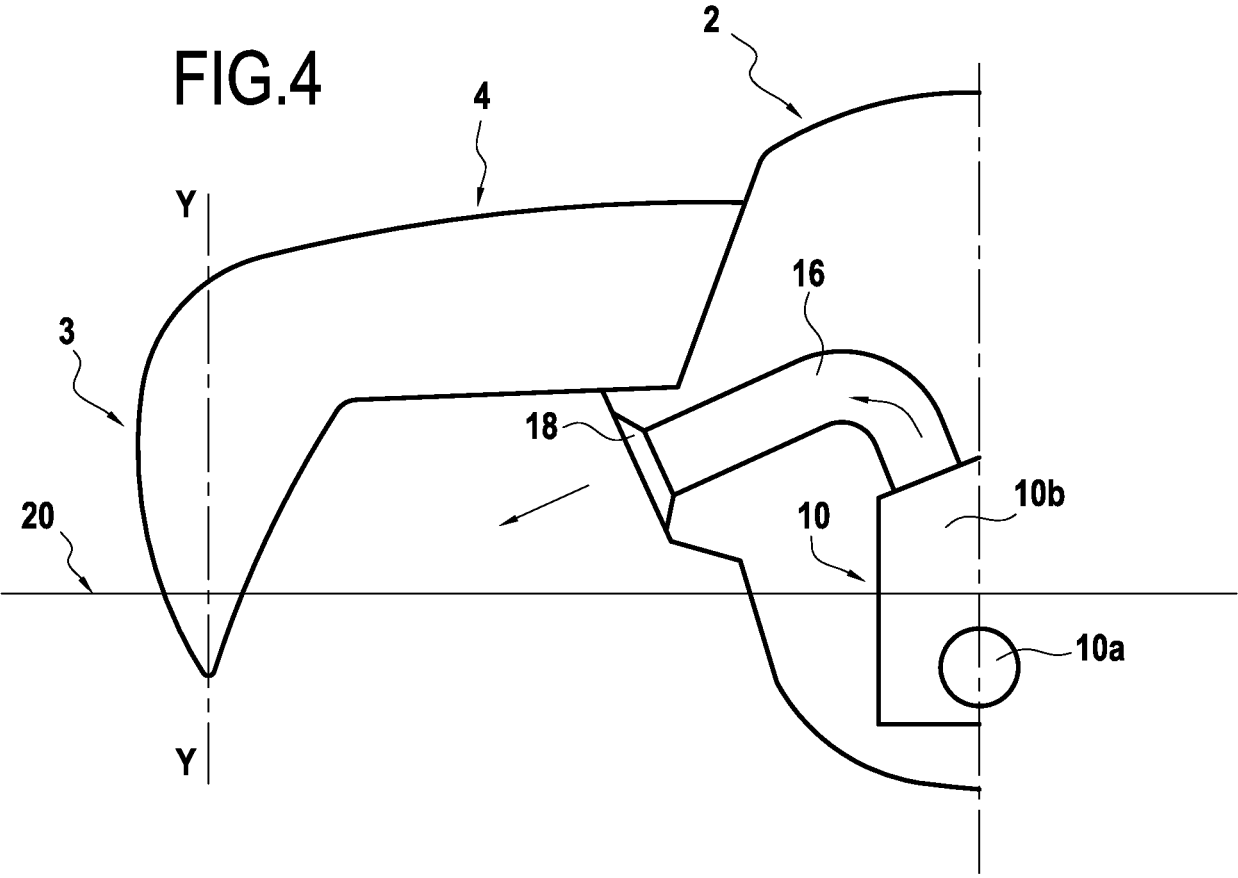
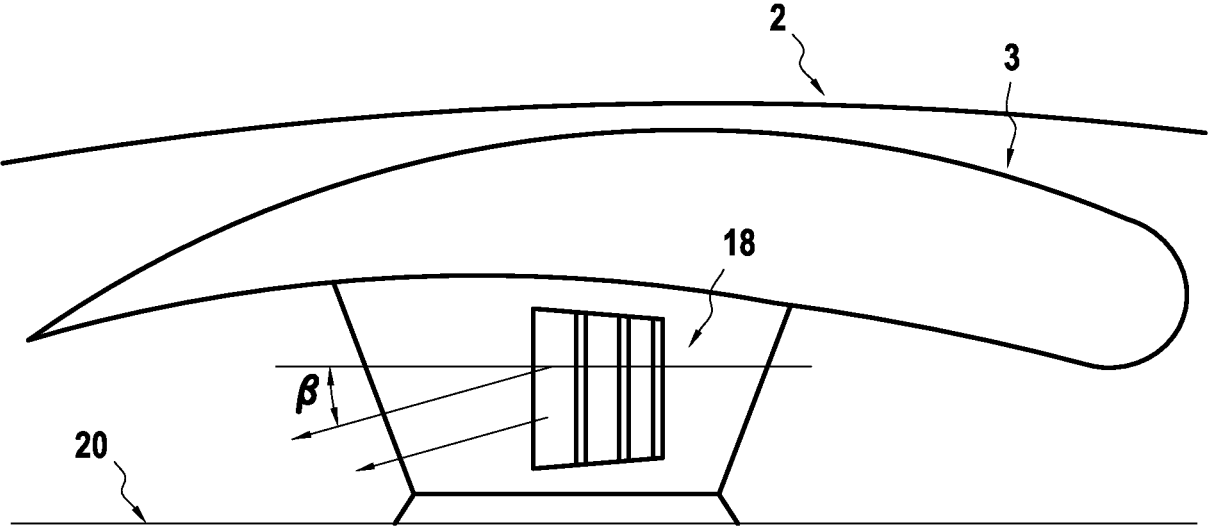


FIG.5



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

FR 2 765 180 A1 (VATON GILLES [FR])
31 décembre 1998 (1998-12-31)

US 3 141 436 A (CATHERS LINCOLN D ET AL)
21 juillet 1964 (1964-07-21)

WO 2010/139017 A1 (AUSTAL SHIPS PTY LTD
[AU]; ABBOTT SAMUEL [AU] ET AL.)
9 décembre 2010 (2010-12-09)

US 3 893 406 A (BURGIN KERMIT H)
8 juillet 1975 (1975-07-08)

FR 2 533 192 A2 (WIECZOREK JULIEN [FR])
23 mars 1984 (1984-03-23)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT