

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
PARIS  
—

①① N° de publication : **2 877 310**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②① N° d'enregistrement national : **04 11679**  
⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **B 63 B 1/08** (2006.01)

⑫

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

**B3**

⑤④ DISPOSITIF ARCHITECTURALE DE L'ARRIERE DES COQUES DES VOILIERS AFIN D'ACCROITRE LEUR PERFORMANCE DANS LE CADRE DES REGLEMENTS DE COURSE INTERNATIONNAUX.

②② Date de dépôt : 03.11.04.

③③ Priorité :

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux apparentés** : Certificat d'utilité résultant de la transformation d'office de la demande de brevet déposée le 03/11/04 .

⑦① **Demandeur(s)** : ROUGIER FRANCOIS PAUL LOUIS CORENTIN et EMIG MARC — FR.

④③ **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 05.05.06 Bulletin 06/18.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du certificat d'utilité** : 02.02.07 Bulletin 07/05.

⑦② **Inventeur(s)** : ROUGIER FRANCOIS PAUL LOUIS CORENTIN.

⑤⑥ Les certificats d'utilité ne font pas l'objet d'un rapport de recherche.

⑦③ **Titulaire(s)** :

⑦④ **Mandataire(s)** : ROUGIER FRANCOIS.

FR 2 877 310 - B3



La présente invention concerne une architecture spécifique des formes arrière des voiliers. Ces formes nouvelles, selon l'invention, vont permettre d'augmenter les performances en terme de vitesse dans le cadre strict des règlements internationaux de course à la voile ISAF (International SAILing Federation) et des principales règles des grandes courses à la voile dans le monde.

La présente invention concerne également directement l'amélioration des performances des carènes des voiliers de loisir et croisière qui ne sont pas directement soumis aux contraintes des règles de course mais bénéficient généralement des améliorations provenant des bateaux de compétition.

Les voiliers modernes, contrairement aux bateaux de transport ont un volume de coque très important par rapport à leur masse. Suivant l'angle de gîte, les parties de coque immergées seront différentes. Ainsi, on peut considérer qu'ils sont fait de trois coques assemblées continûment. Les cotés, de manière symétrique, par deux coques longues et étroites pour les allures de « près » ; la partie centrale constituée par une coque large et plate pour les allures de « portant ».

On considère généralement pour les voiliers que la navigation « au portant » se fait à de faibles angles de gîte (les valeurs de 0° à 10° sont généralement admises). C'est souvent à ces allures comprises entre le vent de travers et le vent arrière que le voilier atteint le « planning », c'est-à-dire qu'il dépasse la vague d'étrave du train d'onde qu'il génère. C'est à ces allures que l'on peut dépasser une vitesse critique, proportionnelle à la racine carrée de la longueur à la flottaison.

Au contraire, la navigation « au près » (lorsqu'on navigue à un angle allant suivant les voiliers de 30° à 90° du sens contraire du vent) se fait à de forts angles du gîte (les valeurs de 10° à 30° sont généralement admises) car la composante des efforts générés par le gréement est très transversale au bateau. Pour cette même raison, la composante propulsive étant réduite, on ne peut généralement pas planer et on est limité par la vitesse critique du bateau. Les formes des coques sont conçues afin de réduire au maximum à la fois la surface mouillée et l'énergie perdue en train d'onde à forte gîte, lorsque la coque ne navigue plus que sur ce « petit morceau de coque long et étroit » déporté sous le vent.

Seules les planches à voiles et quelques dériveurs peuvent à ce jour planer au près en raison de leur très faible poids comparé à la surface de toile que les équipages peuvent tenir.

Pour augmenter la vitesse des voiliers, il est nécessaire d'augmenter la surface de voilure portée en réduisant le poids global. Cependant, pour augmenter la surface de voilure il convient d'augmenter la stabilité des voiliers sans quoi ils se couchent et chavirent. Dans l'état actuel des techniques, plusieurs solutions existent et sont souvent utilisées ensembles dans le cas des monocoques :

- Augmenter le poids du lest,
- Allonger la quille afin de descendre le lest et le centre de gravité global,
- Ajouter des ballasts latéraux remplis alternativement d'un bord ou de l'autre pour déplacer le centre de gravité latéralement au vent,
- Faire penduler la quille d'un bord ou de l'autre pour déplacer le centre de gravité latéralement au vent,
- Augmenter la largeur du bateau afin de décaler latéralement sous le vent le centre de la poussée d'Archimède lorsque le bateau gîte.

Remarque : le fait de concevoir une carène large permet en général d'allonger la longueur de flottaison dynamique  $L$ , ce qui est gage de vitesse lorsque le voilier navigue « en déplacement ».  $L$  correspond à la longueur de flottaison dynamique pour un angle de gîte de  $20^\circ$  (FIG. 1).  $L$  est supérieure à la longueur  $l_0$  du voilier ; longueur de flottaison pour une gîte nulle. A plat, les formes larges et plates associées à une assiette « cabrée » du voilier apportent aussi une grande force de sustentation hydrodynamique (effet plaque) qui permettent de faciliter la navigation « au planning » à hautes vitesses.

Actuellement les voiliers performants ont tous en commun une forte largeur. Cette disposition architecturale pose cependant les problèmes suivants qui viennent limiter en partie ses intérêts :

- La surface développée de la coque étant plus importante que sur une coque classique plus étroite, son poids augmente et nécessite de faire appel à des matériaux et des mises en œuvre onéreux, la chasse au poids mettant parfois en danger la solidité de la coque.
- Lorsque le bateau navigue proche de la position « à plat » (angle de gîte quasi nul), la surface mouillée, et donc la traînée due au frottement avec l'eau deviennent importantes.
- Lorsque le bateau navigue proche de la position « à plat », la grande portance de la partie arrière devient très importante et gêne le changement d'assiette (cabrage du voilier) nécessaire pour le planning et pour éviter les enfournements à vitesse élevée.

La présente invention va permettre de solutionner les limitations décrites ci dessus tout en apportant un ensemble améliorations significatives sur le comportement marin du voilier. Le nouveau dispositif architectural consiste à donner une forme, globalement concave en vue de dessus, à l'arrière des coques de voiliers (découpe ouverte) (FIG. 2) ou à supprimer, à la manière d'un carottage, une forme dans la partie arrière de la coque (découpe fermée) (FIG. 3).

Un exemple illustrant ce dispositif architectural innovant en utilisant une forme simple est donné FIG. 4.

10 Cette forme globalement concave (FIG.2) de la partie arrière de la coque est définie par ses paramètres de construction spécifiques, à savoir :

- 15 - Suivant l'axe de symétrie longitudinale de la carène, la suppression de la surface résultant de deux lignes droites (1 ; 4) (ou de deux lignes courbes, ou de la combinaison d'une ligne droite et d'une ligne courbe) partant au maximum de chaque côté extérieur arrière de la coque et dont leur point d'intersection (3) est situé entre la poupe et l'arrière de la quille (et/ou l'arrière du puit de la dérive principale dans le cas d'une dérive centrale, et/ou l'arrière de la projection sur le plan de symétrie de la coque des dérives ou quilles dans le cas de bi dérives ou de bi quilles). La réduction du poids total de coque est donc obtenue par la suppression (5) d'une partie de la coque située à l'arrière du voilier. A noter que cette zone arrière supprimée peut, pour des raisons de sécurité et de confort, être comblée par une structure légère démontable ou non (de type trampoline ou filet).
- 20 - La forme spécifique arrière (6) peut, soit être obtenue par suppression d'un volume dans la coque elle-même telle que décrit précédemment (FIG. 2), soit être obtenue par ajout à une coque plus courte d'éléments tels que des « jupes » ou des « trimmers » ou tous autres appendices, de manière à obtenir une forme navigante conforme à la description précédente, bien que composée d'éléments séparables ou articulables entres eux. Dans ce dernier cas, la dénomination « coque » utilisée dans ce document recouvre l'ensemble des divers éléments composant la forme navigante, indépendamment de la notion de « coque » retenue dans les règlements régissant les compétitions de voiliers.

30 Cette nouvelle disposition architecturale confère à la carène les caractéristiques suivantes qui sont la définition d'un monocoque ou d'une coque au niveau des règlements internationaux de couse : « Dans toute section droite de la coque horizontale dans ses lignes, aucun point de la coque ne peut être placé plus bas qu'un point proche et situé plus près que lui du centre de symétrie longitudinal de la coque ». Cependant l'arrière présentera aussi la propriété suivante : « Dans une section droite parallèle au plan de flottaison de la coque horizontale dans ses lignes, la partie arrière présentera une forme globalement concave dans la partie en arrière de la (les) quille(s) ou de la (les) dérive(s) principale(s) ».

Cette nouvelle disposition architecturale de la partie arrière de la coque permet de réduire significativement la surface de coque et donc d'en réduire la masse. Pour une technologie de construction donnée, ceci permet donc d'augmenter le rapport poids/puissance du voilier.

5

Cette nouvelle disposition architecturale de la partie arrière de la coque permet de réduire la longueur à la flottaison lorsque le bateau est à faible gîte et ainsi de réduire la vitesse critique de carène dans ces conditions, tout en gardant une longueur de flottaison maximale lorsque la gîte est importante (allures du « près ») (FIG. 1). Ce dispositif permet de réduire la vitesse critique de la coque à plat afin de prendre le planning plus tôt à l'accélération et de le garder plus longtemps à la décélération. Ceci sans modifier le comportement en navigation en déplacement à un angle gîte plus important par rapport à une coque comparable qui ne présenterait pas cette forme arrière spécifique.

10

15

Cette nouvelle disposition architecturale de la partie arrière de la coque permet de réduire le volume d'eau déplacé par la partie arrière de la coque et par conséquent d'avancer le point d'application de la résultante de la poussée d'Archimède par rapport à une coque comparable mais ne présentant cette forme arrière spécifique. Ceci contribuant à cabrer le bateau lors des phases de navigation en déplacement pour anticiper et faciliter le départ au planning.

20

25

Cette nouvelle disposition architecturale de la partie arrière de la coque permet de réduire la surface mouillée (2) à faible gîte (FIG. 2). Ceci afin d'augmenter la vitesse de pointe au planning par réduction de la surface mouillée et de diminuer la portance hydrodynamique de la partie arrière de la coque. Cette dernière conséquence permettant d'avancer le point d'application de la résultante de ces efforts, donc de cabrer le bateau et de réduire les possibilités d'enfournement par rapport à une coque comparable mais ne présentant cette forme arrière spécifique.

30

35

Sur un voilier multicoque, qui possède généralement des coques étroites et navigue toujours avec une légère gîte, un tel dessin des formes arrières peut également être bénéfique ; En particulier pour la réduction du poids total des coques qui va contribuer de façon importante aux vitesses élevées atteintes par ce type de voilier.

40

Cette nouvelle disposition architecturale de la partie arrière de la coque est différente de l'encoche parfois réalisée dans les jupes arrière de bateaux qui a pour but de permettre le passage du gouvernail (souvent suspendu au tableau arrière). Dans ce dernier cas, la partie de coque ou de jupe retirée est minimale et juste suffisante pour permettre un débattement angulaire du gouvernail permettant de manœuvrer le navire. Dans le cas de la présente invention, les buts sont différents et la partie retirée sera à priori beaucoup plus importante.

40

Cette nouvelle disposition architecturale de la partie arrière de la coque est différente des arrières dits en « queue d'hirondelle » visibles sur certaines planches à voiles. Sur ces dernières, ces formes ont des proportions réduites et une influence sur la maniabilité. De plus, ces planches à voiles naviguent en temps normal tout le temps à plat et au planning.

## REVENDEICATIONS

1) Dispositif architectural spécifique des formes arrière des voiliers caractérisé en ce qu'une  
5 réduction significative du poids de la coque est obtenue par la suppression d'une partie de la  
coque à l'arrière du voilier ou un raccourcissement de la coque.

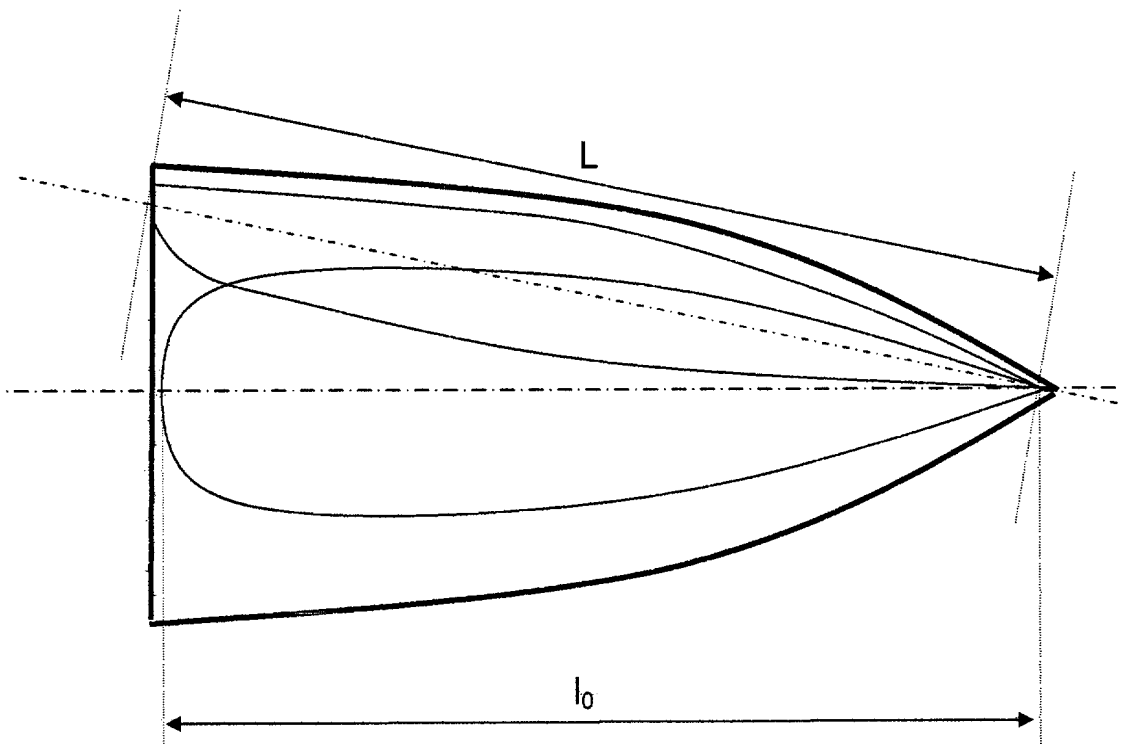
2) Carène de navire selon la revendication 1 caractérisé en ce que, lorsque le voilier navigue  
à faible gîte, la coque présente une longueur à la flottaison réduite par rapport à une coque  
10 comparable qui ne présentera pas cette forme de carène arrière spécifique.

3) Carène de navire selon la revendication 1 caractérisé en ce que, lorsque le voilier navigue  
à faible gîte, la coque présente une surface mouillée réduite à l'arrière dans des proportions  
comparables à celles de la surface de coque supprimée et par conséquent réduite par rapport à  
15 une coque comparable qui ne présenterait pas cette forme de carène arrière spécifique.

4) Carène de navire selon la revendication 1 caractérisé en ce que, lorsque le voilier navigue  
à faible gîte, la présence de cette forme de carène arrière spécifique permette une avancée du  
centre de carène (point d'application de la poussée d'Archimède sur la coque) par rapport à une  
20 coque comparable qui ne présenterai pas cette forme de carène arrière spécifique.

5) Carène de navire selon la revendication 1 caractérisé en ce que, lorsque le voilier navigue  
à faible gîte, la présence de cette forme arrière spécifique permette une avancée du centre des  
forces de portance hydrodynamiques (navigation au planning notamment) par rapport à une coque  
25 comparable qui ne présenterai pas cette forme de carène arrière spécifique.

6) Carène de navire selon la revendication 1 caractérisé en ce que, lorsque le voilier navigue  
à faible gîte, la présence de cette forme de carène arrière spécifique ne modifie pas sensiblement  
les lignes d'eau de la partie immergée par rapport à une coque comparable qui ne présenterai pas  
30 cette forme de carène arrière spécifique.



**FIG. 1**



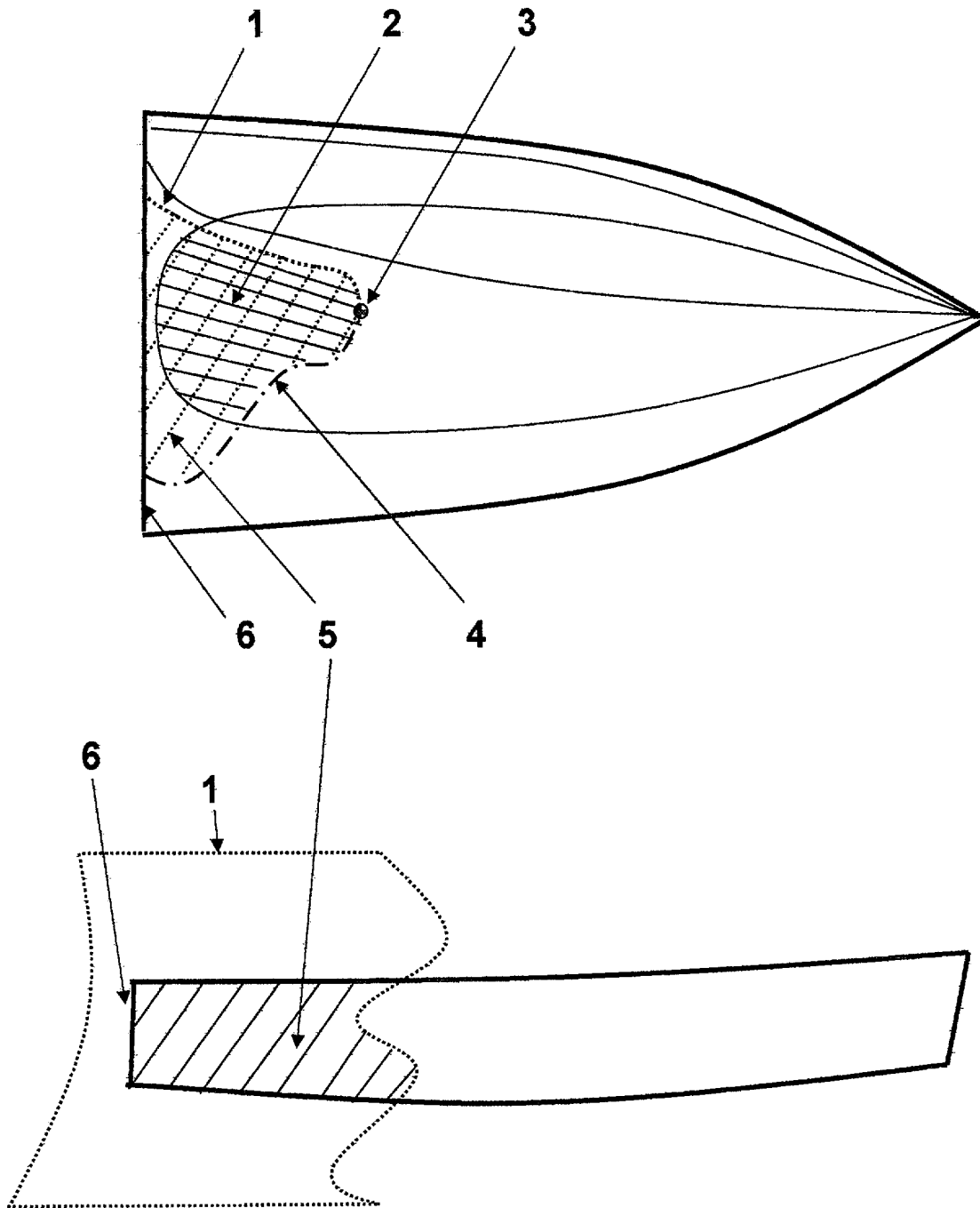


FIG. 2

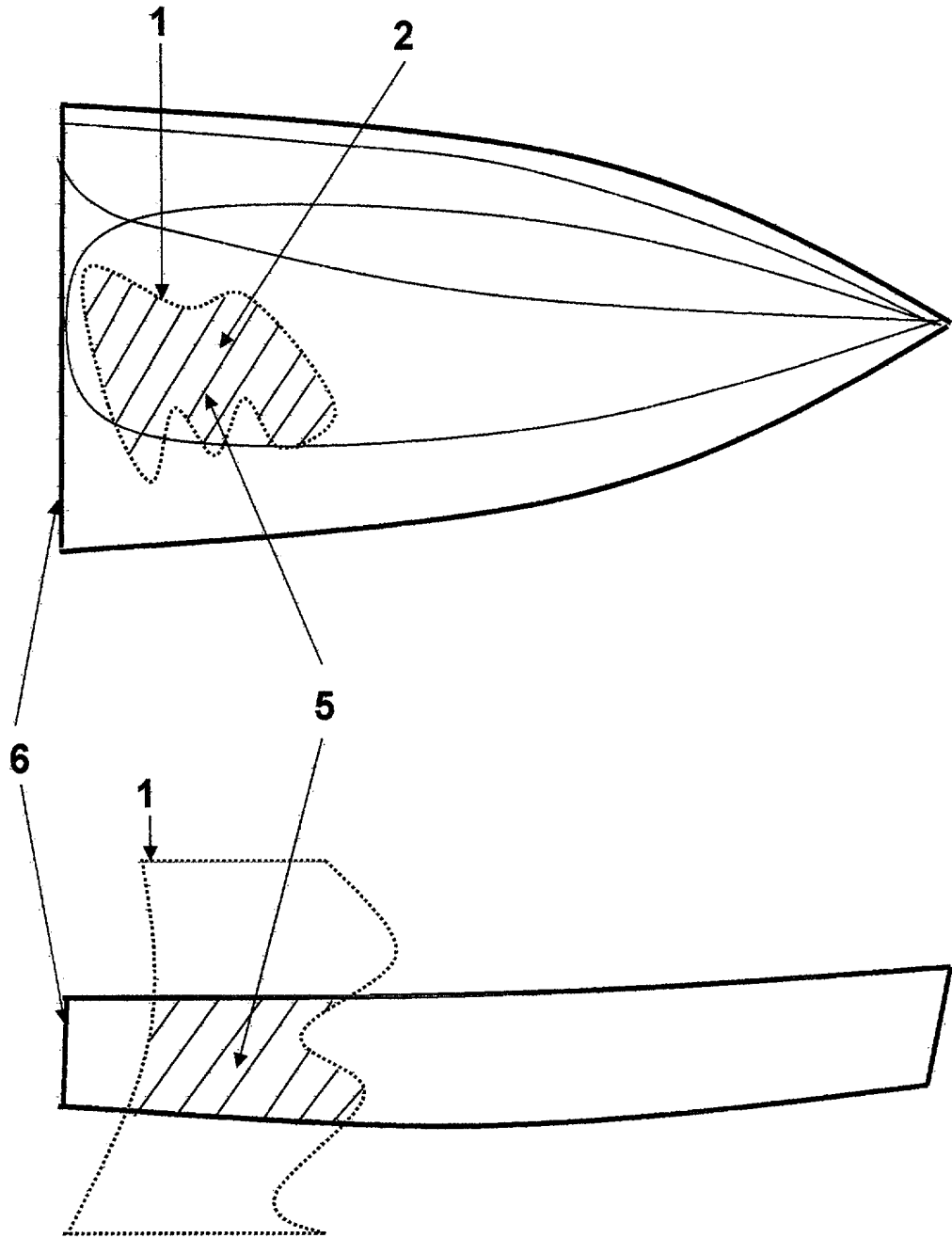
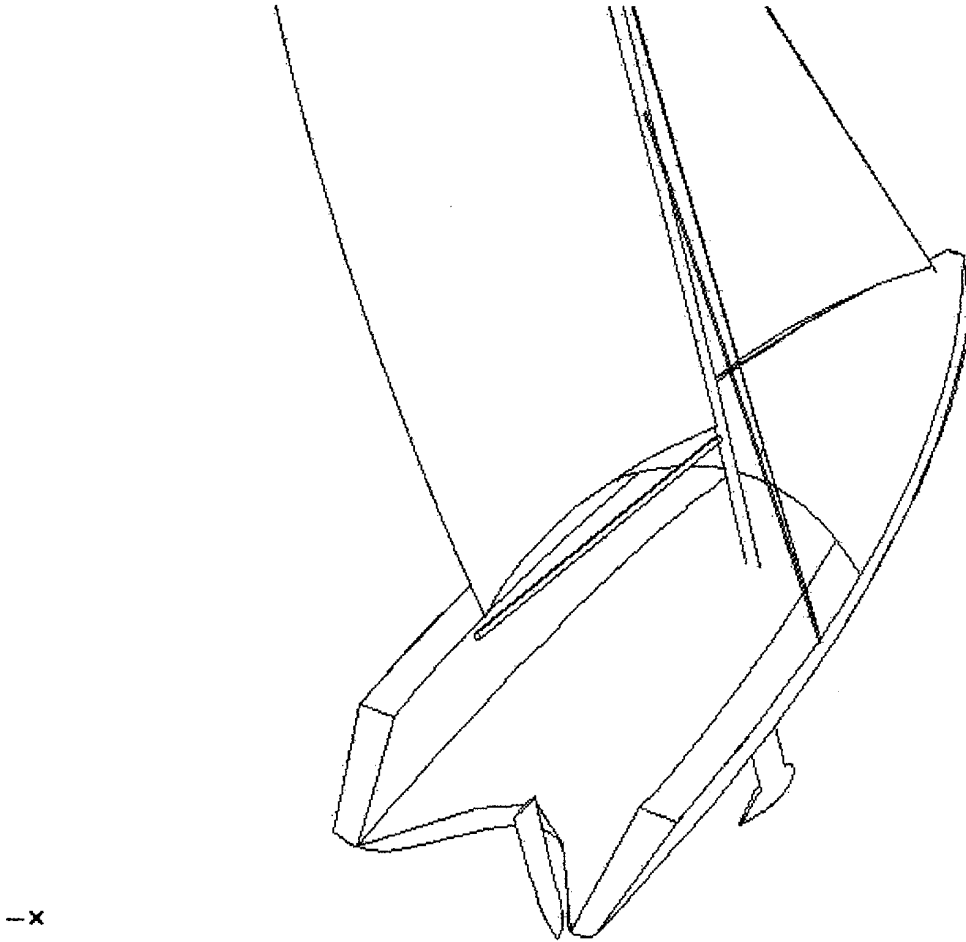


FIG. 3



**FIG. 4**