

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①① N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 877 311**

②① N° d'enregistrement national : **04 11680**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : B 63 B 1/30 (2006.01)

①②

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②② Date de dépôt : 03.11.04.

③① Priorité :

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

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

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

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

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : ROUGIER FRANCOIS.

⑤④ DISPOSITION ARCHITECTURALE PERMETTANT D'AUGMENTER DE LA STABILITE DES VOILIERS DE TYPE  
MONOCOQUE PAR DES FOILS.

⑤⑦ L'invention concerne le domaine des voiliers monoco-  
que. Elle repose sur une architecture spécifique des appen-  
dices sous marins. Elle est compatible avec les règlements  
de course internationaux des voiliers.

L'invention permet:

- 1) d'alléger la masse des coques,
- 2) d'améliorer les performances au travers et au portant  
et à hautes vitesses des voiliers sans pénaliser les perfor-  
mances au près,
- 3) d'améliorer le comportement au portant dans la brise  
et de retarder les accidents liés aux enfournements (aspect  
sécurité).

**FR 2 877 311 - A1**



La présente invention concerne une disposition architecturale permettant d'augmenter la stabilité des voiliers de type monocoque par des foils, qui selon l'invention, va permettre d'augmenter les performance 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.

10

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 la seule façon de 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 maximale la surface mouillée et l'énergie perdue en train d'onde à forte gîte lorsque la coque ne navigue plus que sur cette 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 les voiliers, pour augmenter la vitesse il est nécessaire d'augmenter la surface de voilure portée en réduisant le poids global. Cependant, pour augmenter le 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 de 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 flottaison lorsque le bateau gîte

40

Actuellement les voiliers performants ont tous en commun une forte largeur associée à des ballasts ou une quille pendulaire, parfois les deux. Ces solutions ont les limites de leurs avantages. Les ballasts qui alourdissent considérablement l'ensemble (plusieurs tonnes sur un  
5 voilier de moins de 10 tonnes pour ceux du « Vendée globe » par exemple) imposent des efforts très importants à la structure, notamment la résistance aux chocs dus à mer. Les quilles pendulaires sont des dispositifs coûteux en mécanique et qui restent assez fragiles. En plus de ces limitations qui imposent souvent des renforts globaux de la structure, les coques larges sont par définition plus lourdes que les coques étroites du simple fait de leur surface développée plus  
10 importante.

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 proposé repose sur le fait d'équiper le voilier d'un ou plusieurs  
15 foils, rattachés à la coque, orientables et pilotables ou non, qui, grâce à la portance qu'ils génèrent lorsque le voilier avance vont participer au couple de redressement de celui-ci (fig1).

Cette technologie bien connue dans les domaines de la navigation de commerce (transports de passagers, paquebots, moto yachts) et des navires militaires (stabilisation des frégates lors des phases de tir ou des portes avions) n'a jamais été appliquée aux voiliers  
20 monocoques. Le fait que ces derniers naviguent gîtés et que les besoins de stabilité dépendent de leur route par rapport au vent, de la force de ce dernier et de leur vitesse, d'une énergie électrique ou hydraulique disponible limitée, impose en outre des contraintes supplémentaires.

Cette nouvelle disposition architecturale se base sur le principe que pour obtenir un fort  
25 couple de redressement, au lieu de déplacer le centre de gravité au vent (déplacement quille, ajout de poids), il est plus efficace de déplacer le centre de poussée résultante hydrostatique (flottabilité de la coque et des appendices) et hydrodynamique (portance de la coque et des appendices) sous le vent. L'ajout d'un flotteur étant impossible dans la définition d'un monocoque, un (des) foil(s) prévu(s) pour travailler proche de la position horizontale et sous la surface de l'eau  
30 sous le vent est (sont) choisi(s). La portance de ce(s) dernier(s) sous l'effet du déplacement du voilier va , en plus d'augmenter le couple de redressement, alléger le voilier qui naviguera plus haut sur l'eau, réduisant la traînée globale (trains d'ondes générés et frottement avec l'eau) de la coque et facilitant le départ au planning. Il est prévu que ces gains de traînée sont plus importants que la traînée du (des) foil(s).

35 Ainsi, pour un angle de gîte donné, le couple de redressement sera dépendant de la vitesse du voilier, de la surface immergée du foil et de l'incidence du (des) foil(s).

3

Cette nouvelle disposition architecturale permet de rentrer le(s) foil(s) dans la coque afin de pouvoir accoster dans les ports et les escamoter lorsque les conditions de navigations rendent leur effet néfaste pour la vitesse (vent très faible).

- 5            Cette nouvelle disposition architecturale permet un pilotage du (des) foil(s) en terme de longueur sortie de la coque d'un bord ou de l'autre et de réglage dynamique de l'incidence de ce (ces) dernier(s). Que l'énergie nécessaire soit manuelle (équipage), mécanique (générateur, éolienne, solaire...) ou récupérée sur une partie déformable de la structure du voilier conçue à cet effet (fig2).

10

## REVENDEICATIONS

5 1) Appendices sous marins caractérisés en ce que, lorsque le voilier navigue, un (des) appendice(s) dont la fonction principale est de générer une portance principalement verticale est (sont) disposé(s) du côté sous le vent du voilier pour accroître le couple de redressement et/ou le faire déjauger plus rapidement.

10 2) Appendices sous marins selon la revendication 1 caractérisé en ce que le couple de redressement est, pour un angle de gîte donné, dépendant de la vitesse du voilier, de la surface immergée du foil et de l'incidence du (des) foil(s) du dispositif

15 3) Appendices sous marins selon la revendication 1 caractérisé en ce que lorsque le voilier navigue, cet (ces) appendice(s) est (sont) escamotable(s) partiellement ou totalement dans la coque et réglable(s) en incidence.

20 4) Appendices sous marins selon la revendication 1 caractérisé en ce que lorsque la voilier est au port ou à l'arrêt, cet (ces) appendice(s) est (sont) totalement escamotable(s) alternativement d'un côté ou des deux du voilier.

25 5) Appendices sous marins selon la revendication 1 caractérisé en ce que, lorsque cette disposition fonctionne de manière asservie à l'assiette au bateau, l'énergie utilisée pour les actionneurs du système provienne d'un générateur embarqué (combustible classique, pile, éolien, solaire, diesel...) ou de la déformation d'une partie de la structure du voilier spécialement conçue à cet effet.

1 / 2

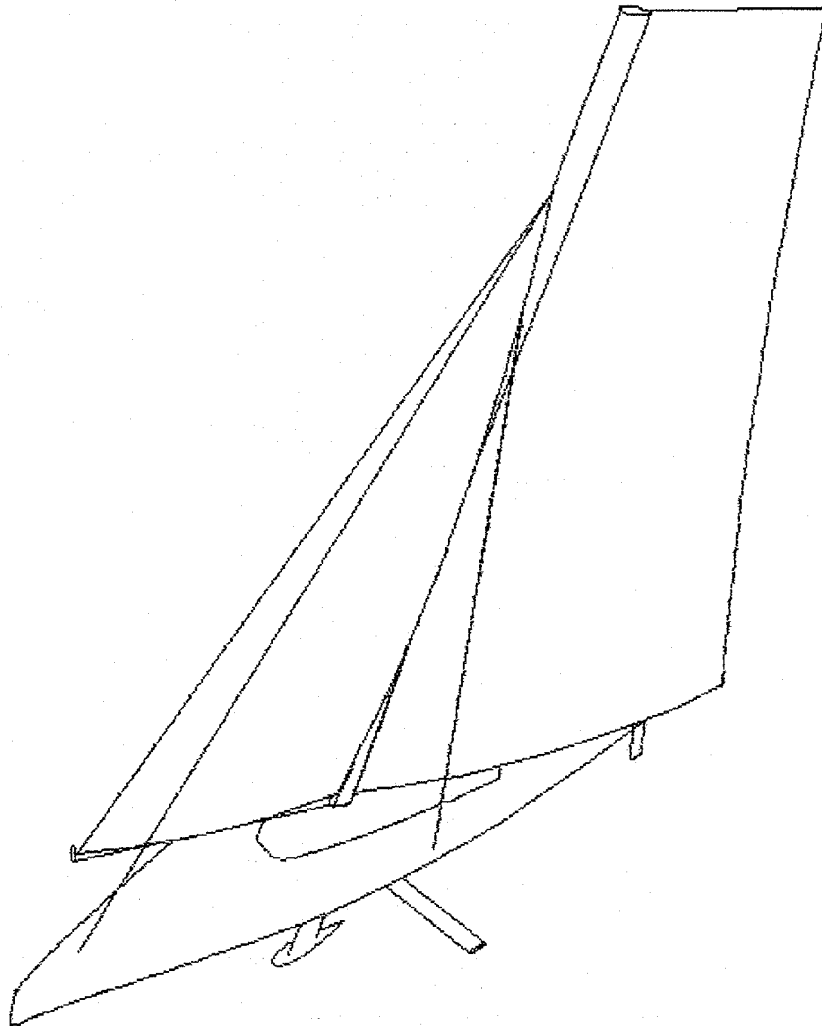


Figure 1 : Croquis d'un cas possible simple

2 / 2

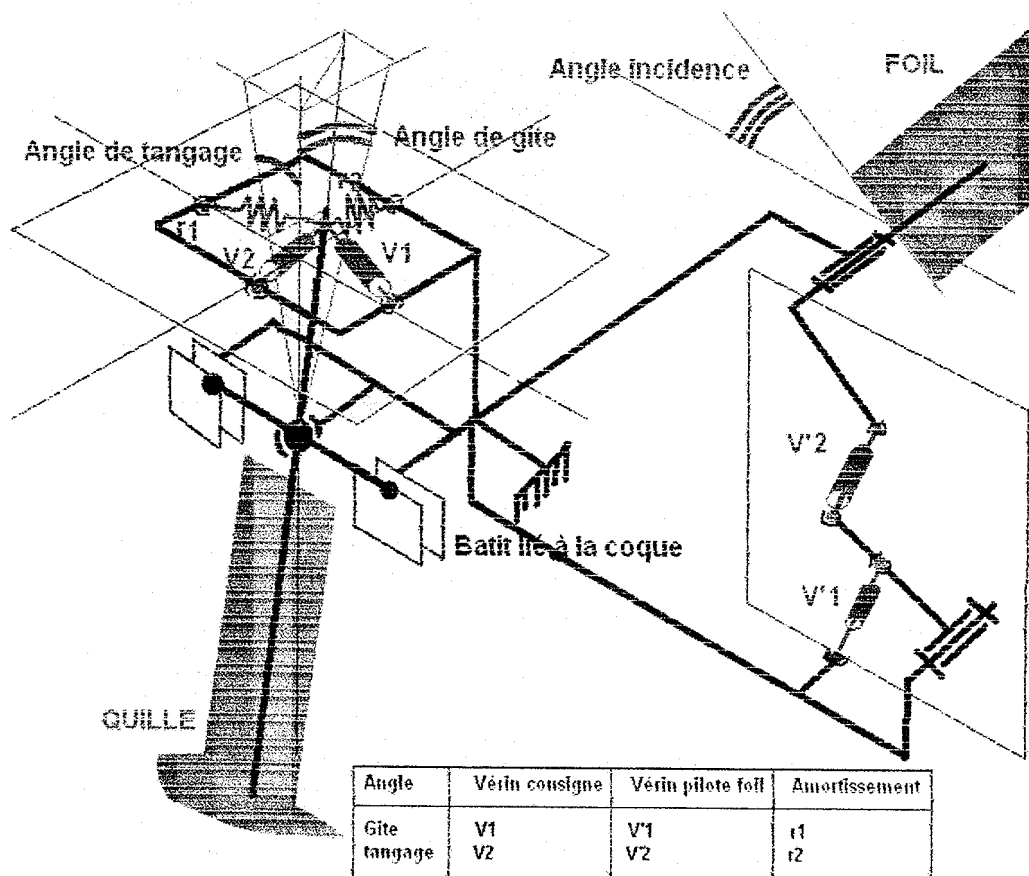


Fig 2 : Schéma d'un mécanisme possible de récupération de l'énergie sur une structure déformable du voilier .