



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.07.1996 Bulletin 1996/27

(51) Int Cl.⁶: B63B 39/06

(21) Numéro de dépôt: 95400981.7

(22) Date de dépôt: 28.04.1995

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE

(72) Inventeur: Tessandier, Alain
F-76620 Le Havre (FR)

(30) Priorité: 29.12.1994 FR 9415881

(74) Mandataire: Madeuf, René Louis et al
CABINET MADEUF
3, avenue Bugeaud
F-75116 Paris (FR)

(71) Demandeur: SOCIETE NOUVELLE DES
ATELIERS ET CHANTIERS DU HAVRE
F-76066 Le Havre (FR)

(54) Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navires

(57) Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navires, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un aileron

principal (1) auquel sont associés un ou plusieurs couples de volets fixes (2a et 2b) à cambrure moyenne.

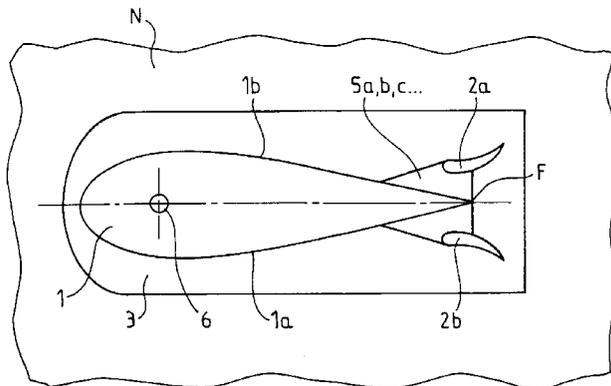


FIG. 6

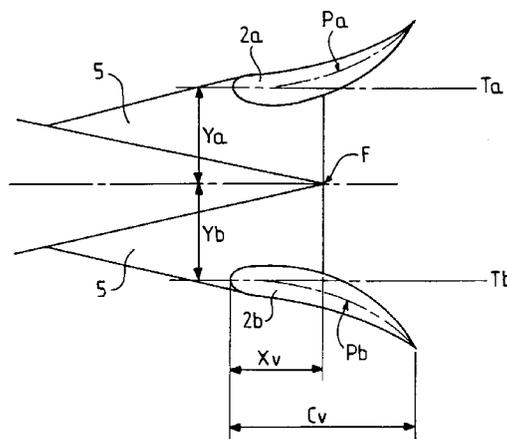


FIG. 6a

Description

Les stabilisateurs anti-roulis de navire à ailerons repliables ou non connus actuellement sont équipés d'ailerons dont la structure peut être simple (aileron unique) ou complexe (volets de courbure articulés sur un aileron principal simple).

Différents types de profils simples usuels sont déjà utilisés.

L'effort perpendiculaire au plan de l'aileron qui produit l'effet de stabilisation est caractérisé par un coefficient de portance communément appelé Cz.

Cet effort s'exprime par la formule :

$$L = \frac{1}{2} P C_z S V^2$$

où

P est la densité du milieu ambiant

S la surface de l'aileron

V la vitesse de déplacement du profil dans le milieu ambiant

(en général la vitesse du navire équipé des stabilisateurs) (Voir fig. 1).

Le coefficient Cz varie selon la fig. 2 en fonction de l'inclinaison de l'aileron dans les filets d'eau. La partie Zo de la courbe correspond à la zone de décrochement correspondant à une perte de portance.

On voit donc que pour un effort donné et une vitesse donnée, la surface de l'aileron sera d'autant plus faible que le Cz sera élevé.

Or, les surfaces des ailerons déterminent les poids et donc les prix des stabilisateurs. De plus, en cas d'ailerons repliables, elles déterminent ce que l'on appelle la perte de flottabilité additionnelle, c'est-à-dire les volumes d'eau contenus dans les logements de coque dans lesquels sont repliés les ailerons par beau temps.

Tous ces éléments techniques et de coût sont pris en compte dans les performances et le prix du navire qu'ils équipent.

Les constructeurs se sont donc attachés à utiliser des profils dont les Cz soient les plus élevés possibles. Par ordre de Cz croissants on trouve :

- Profils simples classiques qui présentent l'avantage d'une structure et d'un mécanisme de commande d'aileron simple. La résistance à l'avancement dans l'eau est faible, mais le Cz faible fait que ce type d'aileron n'est utilisé généralement que pour les ailerons de petites surfaces. Un exemple de profil de ce type est donné aux fig. 1 et 3.
- Profil en "poisson" auquel peut être adjointe une plaque en extrémité d'aileron. Ce profil améliore le Cz mais présente le désavantage d'être générateur de bruits et de vibrations. De plus, la résistance à l'avancement est augmentée. Un exemple de profil de ce type est donné à la fig. 4.

- Profil à volet de courbure. Il s'agit d'un profil comportant un aileron principal en bord de fuite duquel est articulé un volet de courbure. L'articulation est telle qu'à tout angle α de l'aileron principal correspond un angle β du volet.

L'articulation du volet sur l'aileron principal est réalisée par tous mécanismes connus (pignons, bielles, etc ...). Le Cz est amélioré mais l'installation est complexe et onéreuse du fait de l'articulation continuellement dans l'eau de mer. Cette articulation peut dans certains cas constituer une limite à la surface de l'aileron, car les déformations de l'aileron en fonctionnement dues à la flexion peuvent être incompatibles avec cette articulation. De plus, la résistance à l'avancement est élevée et peut présenter comme le profil en "poisson" une caractéristique de décrochement brutale. Un exemple de ce type de profil est donné à la fig. 5.

L'invention a pour effet d'augmenter le Cz à une valeur sensiblement supérieure à celui d'un profil à volet de courbure, tout en conservant une structure simple et une résistance à l'avancement inférieure ou au plus égale à celle d'un profil en "poisson" ou à volet de courbure et ceci quel que soit le rapport envergure/corde moyenne d'utilisation.

Conformément à l'invention, le dispositif de stabilisation est constitué d'un aileron principal auquel sont associés un ou plusieurs couples de volets fixes et à cambrure moyenne.

Suivant d'autres caractéristiques de l'invention :

- les couples de volets fixes sont disposés symétriquement sur les faces intrados et extrados de l'aileron principal auquel ils sont reliés de façon fixe ;
- les couples de volets situés respectivement côtés intrados et extrados de l'aileron principal sont placés vers le bord de fuite dudit aileron principal de façon que les tangentes à leur cambrure moyenne au bord d'attaque ou inclinées soient sensiblement parallèles au plan moyen de l'aileron principal ; d'autres dispositions que tangentes au bord d'attaque parallèle au plan de l'aileron peuvent cependant être envisagées (tangentes inclinées) en fonction des performances. - l'aileron principal est équipé à ses extrémités de plaques planes sur lesquelles sont fixées les extrémités des couples de volets fixes ;
- la liaison des couples de volets à l'aileron principal est obtenue au moyen des plaques auxquelles peuvent être associées des entretoises ;
- l'ensemble aileron principal volets, plaques et entretoises constitue l'aileron de stabilisation proprement dit et celui-ci est incliné vis à vis des filets d'eau par tout moyen connu à l'aide d'un axe ; l'aileron peut cependant être utilisé comme plan fixe et

ne pas être orientable ce qui est le cas de plans stabilisateurs ou amortisseurs passifs.

- le dispositif est mis en œuvre pour des stabilisateurs de roulis connus de type repliable ou non repliable. L'aileron peut être utilisé pour des dispositions anti-tangage, des dispositifs anti-roulis, des appareils à gouverner, des barres de plongée de sous-marins, tout dispositif de gouverne ou de stabilisation de navire. Ce type d'ailerons peut être utilisé sur tout navire civil (monocoque, multicoque, swath, wave pearcer) ou de plaisance, ou de guerre.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Des formes de réalisation de l'objet de l'invention sont représentées, à titre d'exemples non limitatifs, aux dessins annexés.

La fig. 1 est un schéma illustratif d'un aileron simple.

La fig. 2 est une courbe illustrant l'action de l'aileron.

La fig. 3 est une coupe transversale d'un aileron simple.

La fig. 3a est une coupe illustrant pour diverses positions de l'aileron de la fig. 1 la direction des filets d'eau.

La fig. 4 est une coupe transversale d'un aileron dit de "poisson".

La fig. 4a est une coupe illustrant pour diverses positions de l'aileron de la fig. 4 la direction des filets d'eau.

La fig. 5 est une coupe transversale illustrant un aileron dit à volet de courbure.

La fig. 5a est une coupe illustrant pour diverses positions de l'aileron de la fig. 5 la direction des filets d'eau.

La fig. 6 est une coupe schématique d'un aileron complexe suivant l'invention.

La fig. 6a est un schéma correspondant à la fig. 6 illustrant diverses caractéristiques hydrodynamiques.

La fig. 7 est un plan schématique d'un aileron selon l'invention.

La fig. 8 est une perspective partielle de l'aileron de la fig. 7 et faisant ressortir des caractéristiques particulières de réalisation.

La fig. 9 est une élévation latérale schématique d'une variante d'un aileron selon l'invention.

La fig. 10 est une élévation latérale schématique d'une autre variante d'un aileron selon l'invention.

La fig. 11 représente un jeu de courbes comparatives.

Dans la réalisation de la fig. 1, le profil de l'aileron présente une caractéristique de décrochement relativement plate qui permet d'absorber sans difficultés les perturbations dans la direction des filets d'eau dues au mouvement résiduel du navire et à la vitesse orbitale de la houle. Des exemples de ce type de profil sont donnés aux fig. 6, 7, 9 et 10 qui font apparaître des volets de forme générale connue.

Il s'agit d'un aileron principal 1 (fig. 6) de profil classique symétrique connu auquel sont associés un ou plu-

sieurs couples de volets 2a et 2b à profils cambrés fixes par rapport à l'aileron principal et situés à proximité du bord de fuite F de l'aileron principal, respectivement du côté intrados 1a et extrados 1b de l'aileron principal, les cambrures des volets étant opposées et symétriques. Pour la facilité, un exemple de profil comportant un seul couple de volets 2a, 2b est décrit aux fig. 6 et 6a.

Les volets 2a et 2b sont disposés de façon que les tangentes au bord d'attaque Ta et Tb à leur profil moyen Pa et Pb soient parallèles au plan moyen de l'aileron principal, mais d'autres dispositions telles que des tangentes obliques peuvent être envisagées.

La cambrure Pa, Pb des volets, leur distance Xv, Yv, Yb à l'aileron principal et leur corde Cv peuvent être ajustées en fonction des caractéristiques de vitesse de déplacement du profil dans le milieu ambiant, de l'immersion moyenne du profil dans ce milieu et des résistances à l'avancement acceptables ou prévisibles. L'aileron principal et les volets peuvent également être constitués de profils classiques connus ou non, symétriques ou non. Les volets peuvent être sans cambrure moyenne.

Dans le cas de plusieurs couples de volets, ceux-ci sont disposés de façon symétrique par rapport au plan moyen de l'aileron principal, mais peuvent être décalés ou non dans le sens du profil de l'aileron principal comme il est indiqué aux fig. 9 et 10.

L'aileron principal 1 est équipé à son extrémité (côté opposé au navire N) d'une plaque 3 qui limite la circulation du fluide ambiant entre intrados 1a et extrados 1b.

Les volets 2a et 2b (ou les couples de volets) sont reliés fig. 7 à l'aileron principal 1, d'une part, par les plaques 3 et 4 en bout d'aileron principal et, d'autre part, par des entretoises 5a, 5b, 5c ... 5f disposées le long des profils 1, 2a et 2b. Cette liaison peut être faite par tout moyen connu (soudure, boulonnage, ...). Suivant les dimensions de l'aileron, les entretoises 5a, 5b, 5c .. peuvent ne pas exister.

Un axe 6 claveté sur l'aileron principal 1 entraîne en rotation l'aileron principal 1 avec son ou ses couples de volets 2a et 2b et les plaques 3 et 4. Cet ensemble est équivalent à un aileron simple.

Les performances comparées des différents profils cités sont les suivantes :

On voit donc par le graphique de la fig. 11 l'intérêt de ce type de profil relativement aux poids, à la perte de flottabilité additionnelle, à la simplicité et au coût.

L'aileron à volets fixes décrit peut être mis en œuvre pour tous les dispositifs de gouverne et de stabilisation de mouvements de navire et de façon générale pour toute surface et tout ensemble repliable ou non et ceci quel que soit le rapport envergure/corde moyenne de l'aileron. Ainsi l'aileron convient à tout système ou ensemble passif (plan de stabilisation de gouverne, de dérive, etc.) ou actif ou semi-actif et qu'il soit repliable ou non.

Revendications

1. Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navires, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un aileron principal (1) auquel sont associés un ou plusieurs couples de volets fixes (2a et 2b) à cambrure moyenne. 5
2. Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navires, selon la revendication 1, caractérisé en ce que les couples de volets fixes (2a et 2b) sont disposés symétriquement sur les faces intrados (1a) et extrados (1b) de l'aileron principal (1) auquel ils sont reliés de façon fixe. 10
3. Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navires, selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les couples de volets (2a et 2b) situés respectivement côtés intrados et extrados de l'aileron principal (1) sont placés vers le bord de fuite dudit aileron principal de façon que les tangentes à leur cambrure moyenne au bord d'attaque ou inclinées soient parallèles ou obliques par rapport au plan moyen de l'aileron principal. 15
4. Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navires, suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'aileron principal (1) est équipé à ses extrémités de plaques planes (3) et (4) sur lesquelles sont fixées les extrémités des couples de volets fixes (2a et 2b). 20
5. Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navires, suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la liaison des couples de volets (2a et 2b) à l'aileron principal (1) est obtenue au moyen des plaques (3 et 4) auxquelles peuvent être associées des entretoises (5a, 5b, 5c ... 5f). 25
6. Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navire, suivant l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'ensemble aileron principal (1), volets (2a et 2b), plaques (3 et 4) et entretoises (5a, 5b, 5c ... 5f) constitue l'aileron de stabilisation proprement dit et en ce que celui-ci est incliné vis-à-vis des filets d'eau par tout moyen connu à l'aide d'un axe (6). 30
7. Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navires, suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il est mis en oeuvre pour des stabilisateurs de gouverne et autres stabilisateurs de mouvement de navire. 35
8. Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navires, suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il est mis en oeuvre dans des ensembles repliables ou fixes de navires civils ou de guerre. 40
9. Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navires, suivant l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il est mis en oeuvre pour des ensembles anti-roulis ou anti-tangage ou autres, passifs du genre plans de stabilisation, de gouverne, de dérive et analogues ou actifs du genre stabilisateurs et gouvernes ou semi-actifs, repliables ou non. 45
10. Aileron à volets fixes au bord de fuite pour navires sensiblement tel que décrit et représenté aux dessins annexés. 50

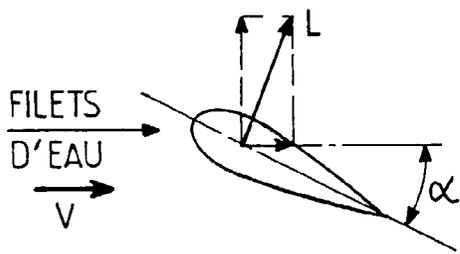


FIG. 1

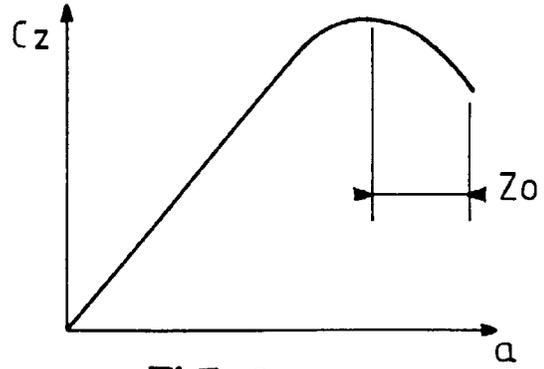


FIG. 2

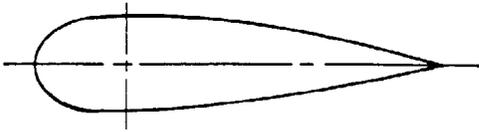


FIG. 3

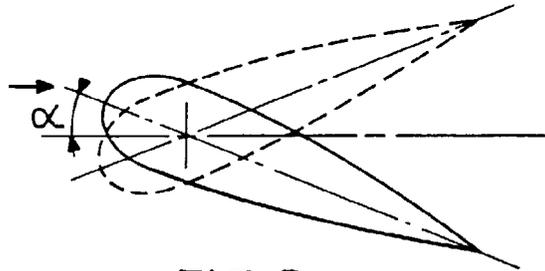


FIG. 3a

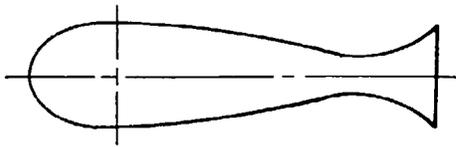


FIG. 4

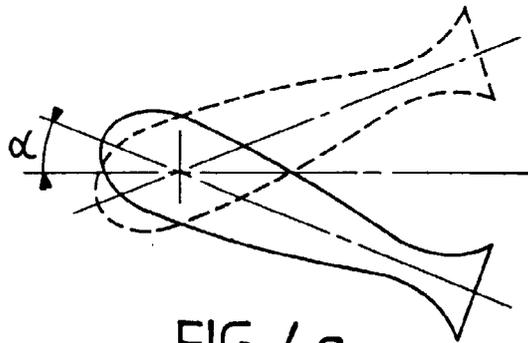


FIG. 4a

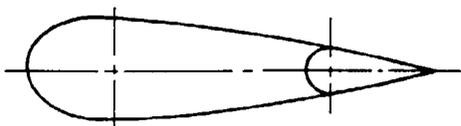


FIG. 5

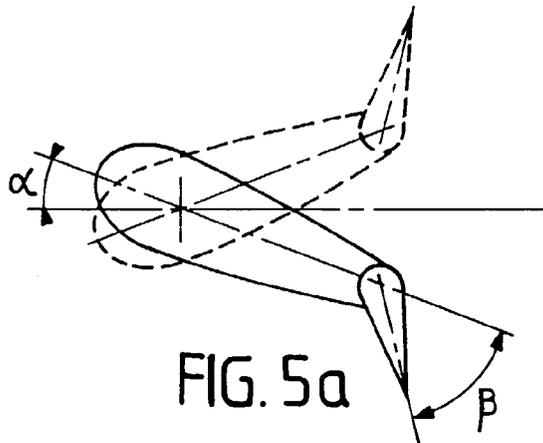


FIG. 5a

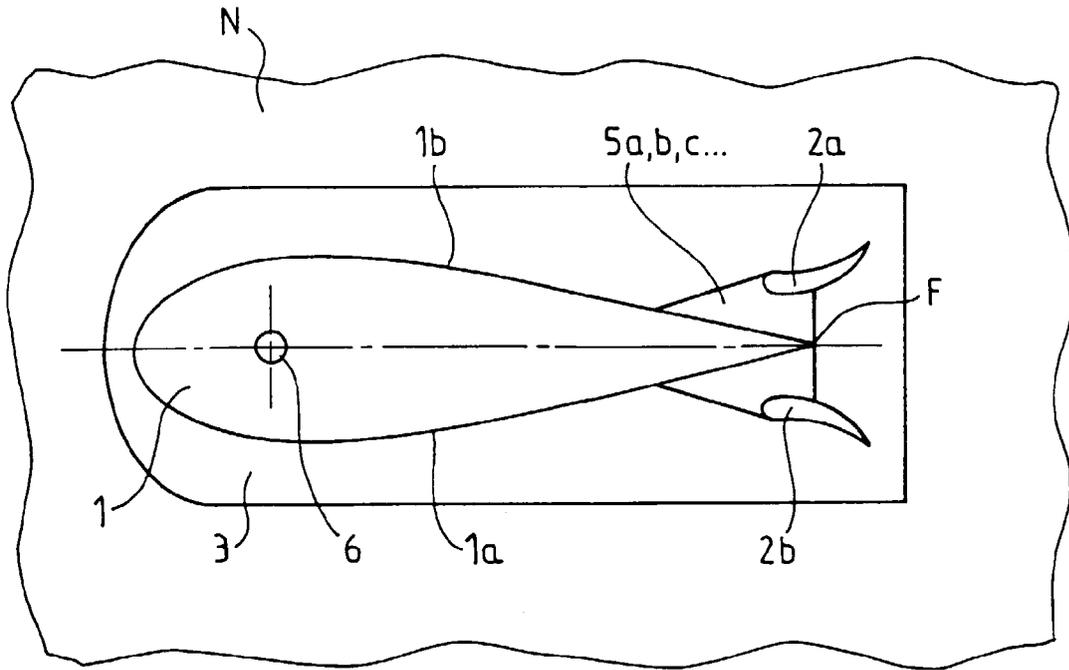


FIG. 6

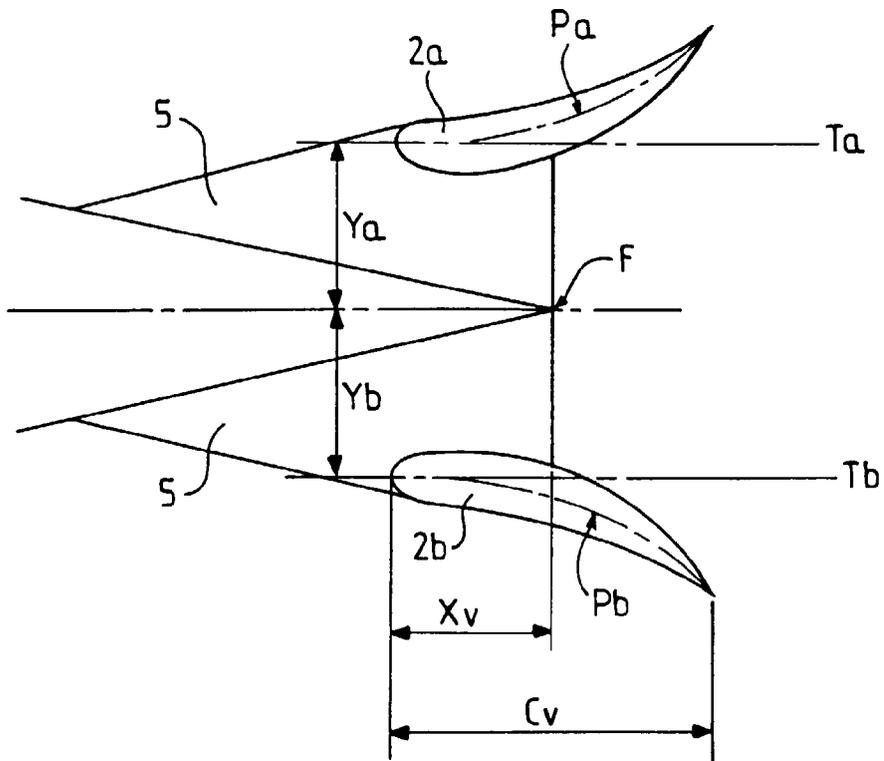
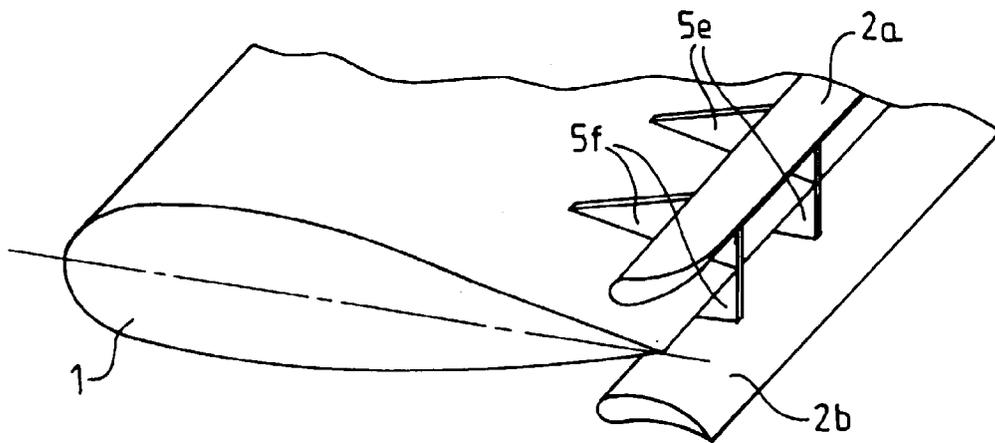
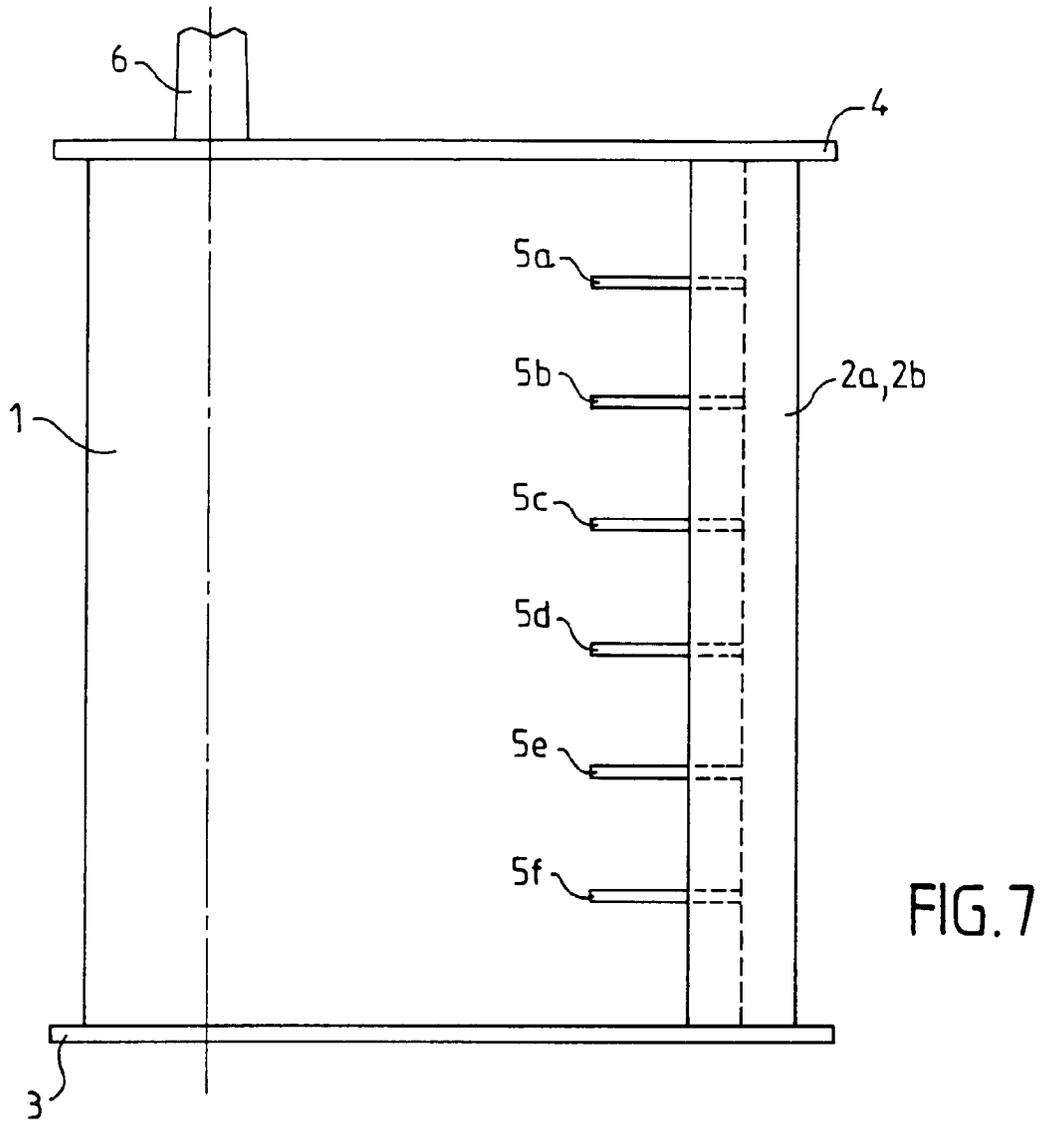


FIG. 6a



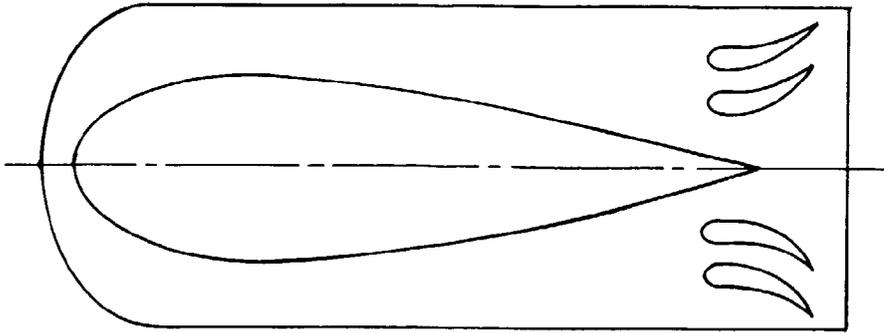


FIG. 9

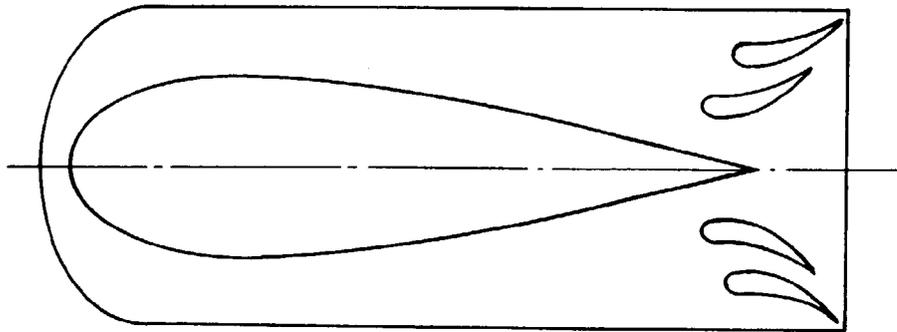


FIG. 10

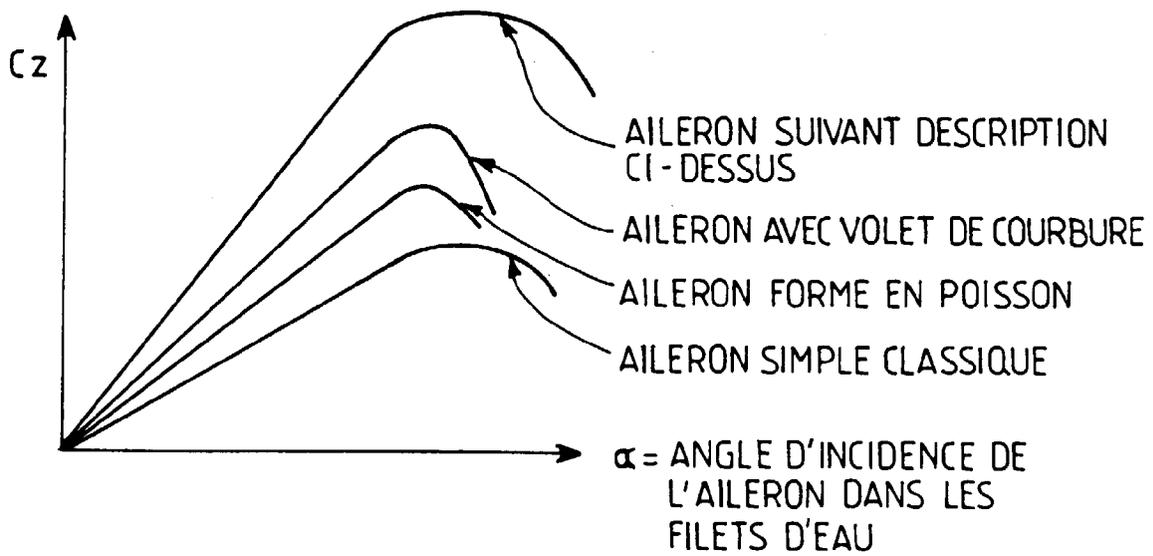


FIG. 11



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 0981

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X Y	US-A-1 661 114 (A.FLETTNER) * figures 11,29,30 * ---	1-5,7-10 6	B63B39/06
Y	WO-A-92 12046 (VICKERS PLC) * abrégé; figures * ---	6	
X	GB-A-174 019 (A.FLETTNER) * page 1, ligne 24 - ligne 45; figures * ---	1-5,7-10	
A	MARINE ENGINEERS REVIEW, Août 1992, LONDON, page 32 XP000293250 "Using the rudders as stabilisers" -----	6-9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			B63B B63H
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		1 Avril 1996	Stierman, E
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)