

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
7 décembre 2006 (07.12.2006)

PCT

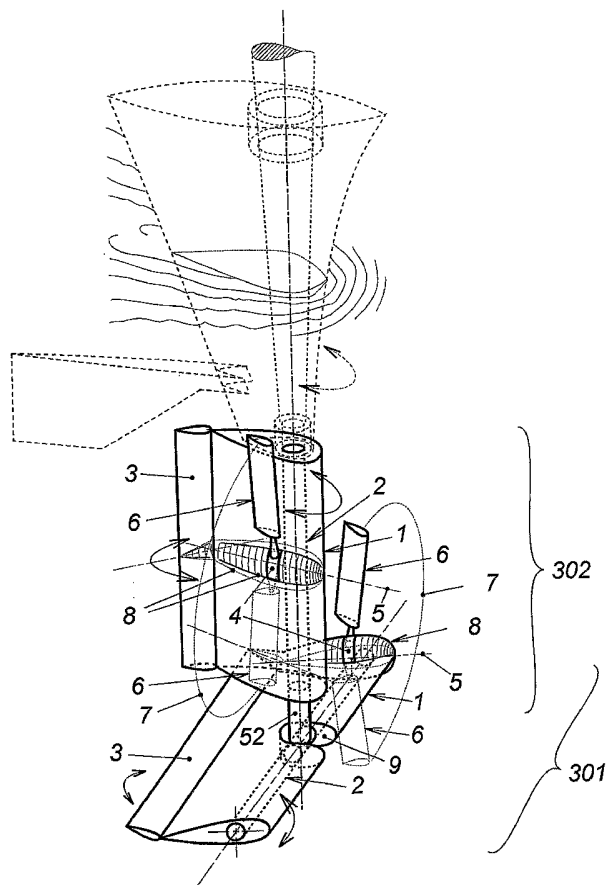
(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/129011 A2

- (51) Classification internationale des brevets :
B63H 25/32 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/001229
- (22) Date de dépôt international : 31 mai 2006 (31.05.2006)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0505481 31 mai 2005 (31.05.2005) FR
- (71) Déposant et
(72) Inventeur : ALDIN, Gérard [FR/FR]; 14, allée des Hauts
Dimanches, F-78430 Louveciennes (FR).
- (74) Mandataire : CELANIE, Christian; Cabinet Célianie, 5,
avenue de Saint Cloud, BP 214, F-78002 Versailles Cedex
(FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ORIENTABLE AILERON CONTROLLED BY SETTING A ROTATABLE PADDLE

(54) Titre : AILERON ORIENTABLE PILOTE PAR CALAGE D'AUBE TOURNANTE



(57) Abstract: The invention relates to a device for steering or stabilising a boat comprising at least one shaped aileron (1) which is submerged and freely pivotable around a pivot axis (2) fixed to the boat and comprises a shaped flap (3) rotatable about a pivot axis substantially parallel to the pivot axis (2), wherein said device is characterised in that at least one aileron (1) or the flap (3) thereof supports a rotor (4) whose axis of rotation (5) is substantially orthogonal to the pivot axis (2) of the aileron (1) and the rotation of the rotor (4) enables the flap (3) to be rotatably driven and oriented with respect to the aileron (1) by means of an auxiliary motion-transmitting mechanism.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif pour gouverner et/ou stabiliser un bateau comportant au moins un aileron (1) profilé, immergé et pivotant librement autour d'un axe pivot (2) solidaire du bateau, l'aileron (1) comportant un volet profilé (3) articulé autour d'un axe pivot sensiblement parallèle à l'axe pivot (2), dispositif caractérisé en ce qu'au moins un aileron (1), ou son volet (3), supporte un rotor (4) dont l'axe de rotation (5) est sensiblement orthogonal à l'axe pivot (2) de l'aileron (1), la rotation du rotor (4) permettant l'entraînement en rotation et l'orientation du volet (3) par rapport à l'aileron (1), par l'intermédiaire d'un mécanisme secondaire de transmission de mouvement.

WO 2006/129011 A2



RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

AILERON ORIENTABLE PILOTE PAR CALAGE D'AUBE TOURNANTE

Le secteur technique de la présente invention est celui des dispositifs pour gouverner et/ou stabiliser les bateaux.

Dans le domaine nautique, on cherche à diminuer la
5 consommation d'énergie de manœuvre des ailerons immergés orientables servant à gouverner ou à stabiliser les bateaux, et à réduire le temps de réponse de leur force de portance.

Les dispositifs connus d'orientation de gouvernails ou de stabilisateurs hydrodynamiques à ailerons orientables situés
10 contre la coque ou à - sous - l'extrémité de bras fixés à la coque (comme dans PCT/FR2004/002933) utilisent l'énergie humaine et/ou un actionneur alimenté par une source d'énergie embarquée et/ou un(des) amplificateur(s) hydrodynamique(s), dont en général au plus un seul est très proche de l'aileron.

15 Ces dispositifs présentent cependant l'inconvénient de ne pas offrir simultanément une faible consommation d'énergie et un temps de réponse court par rapport au rythme des vagues.

L'invention a pour but de remédier aux inconvénients des dispositifs connus jusqu'ici, en proposant un dispositif
20 d'orientation d'aileron immergé à faible consommation d'énergie et à temps de réponse court par rapport aux vagues.

L'invention a donc pour objet un dispositif pour gouverner et/ou stabiliser un bateau comportant au moins un aileron profilé, immergé et pivotant librement autour d'un
25 axe pivot solidaire du bateau, l'aileron comportant un volet profilé articulé autour d'un axe pivot sensiblement parallèle à l'axe pivot, dispositif caractérisé en ce qu'au moins un aileron, ou son volet, supporte un rotor dont l'axe de rotation est sensiblement orthogonal à l'axe pivot de
30 l'aileron, la rotation du rotor permettant l'entraînement en rotation et l'orientation du volet par rapport à l'aileron, par l'intermédiaire d'un mécanisme secondaire de transmission de mouvement.

Selon une caractéristique de l'invention, le rotor
35 comporte au moins un moyeu rotatif autour d'un axe radial perpendiculaire à l'axe de rotation du rotor, le moyeu supportant une aube profilée et orientable par rapport au rotor par un mécanisme primaire de transmission de mouvement.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le

mécanisme secondaire est réalisé par le rotor, entraînant un système vis/écrou coopérant avec un mécanisme bielle-manivelle ; la rotation du rotor autour de l'axe entraînant la translation de l'élément mobile du système vis/écrou
5 parallèlement à l'axe afin de provoquer la rotation du volet par l'intermédiaire du mécanisme bielle-manivelle.

Selon une encore autre caractéristique de l'invention, le rotor, solidaire en rotation d'un tambour sur lequel est enroulé sans glissement un lien flexible, dont les mouvements
10 des deux brins sont transmis par renvois d'angles à deux points d'ancrage aux côtés soit du volet soit de l'aileron.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le mécanisme primaire de transmission de mouvement est entraîné en rotation par un moyen moteur et est réalisé par un levier
15 dont une première extrémité est solidaire du moyeu et une seconde extrémité est sphérique et glisse sans jeu dans une lumière radiale d'un doigt rotatif de même axe de rotation que le rotor et entraîné en rotation par le moyen moteur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'extrémité du levier est entraînée par un guidage plan, plan perpendiculaire à l'axe de rotation du rotor et solidaire
20 d'une pièce guidée en translation parallèlement à l'axe de rotation du rotor et entraînée par un moyen moteur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le moyeu
25 comporte une charnière de sécurité munie d'un moyen élastique maintenant l'aube en position érigée en appui contre une butée angulaire et permettant le repliement de l'aube vers l'aval par pivotement autour de l'axe de la charnière en cas de heurt d'obstacle par cette aube.

30 Selon une autre caractéristique de l'invention, le mécanisme primaire est muni d'un limiteur de force ou de couple coopérant avec un moyen pour rétablir sa géométrie initiale.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le
35 mécanisme secondaire est muni d'un limiteur de force ou de couple coopérant avec un moyen pour rétablir sa géométrie initiale.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le

dispositif comporte un support amovible par rapport à l'aileron assurant la liaison entre l'aileron et l'axe pivot du volet et la liaison du support amovible à l'aileron est assurée par un dispositif de solidarisation et de
5 désolidarisation rapides comportant un moyen de positionnement et un moyen d'arrimage à pression.

Selon une autre caractéristique de l'invention, une première partie du support amovible comporte des éléments du dispositif de solidarisation et désolidarisation rapides et
10 constitue un sous-ensemble rapporté sur la seconde partie du support, à laquelle elle est solidarisée par un moyen d'assemblage, la première partie formant ainsi adaptateur à un modèle particulier de l'aileron.

Un tout premier avantage du dispositif selon l'invention
15 est l'économie d'énergie nécessaire pour orienter l'aileron, grâce à l'amplification multi-étages à effet hydrodynamique.

Un autre avantage réside dans des temps de réponse courts : après changement d'orientation, 90% des valeurs stabilisées des portances des aileron, volet, aube(s) ou
20 petit(s) volet(s) sont atteints après un parcours dans l'eau de l'ordre de six fois leurs longueurs de cordes respectives.

Un autre avantage réside dans le signal de consigne pouvant représenter directement la force de portance désirée.

Un autre avantage réside dans la facilité de commande du
25 dispositif par une centrale de navigation lorsque ledit moyen moteur comporte un/des actionneurs à commande électronique.

Un autre avantage réside dans la possibilité d'équiper les gouvernails - ainsi que certains stabilisateurs anti-roulis - de bateaux existants avec le dispositif
30 amovible, en bénéficiant à la fois d'une fabrication économique (permise par une gamme limitée de dispositifs standardisés) et d'une immobilisation brève - ou nulle - du bateau pour l'installation du dispositif à bord.

Un autre avantage de la brièveté d'installation du
35 dispositif amovible sur le gouvernail d'un bateau existant et de l'absence de transformation significative de ce bateau est la facilité de prêt, utile en location ou essai avant-vente.

Un autre avantage du dispositif amovible posé sur un

gouvernail réside dans la facilité d'enlever ce dispositif à chaque rentrée au port pour le mettre à l'abri des chocs ou du vol et de le remettre en place à chaque départ du port.

Un autre avantage du dispositif amovible posé sur certains gouvernails est la possibilité d'usage immédiat du gouvernail d'origine en cas de panne dudit dispositif.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels :

- la figure 1 montre deux exemples de réalisations particulières 301 et 302 de dispositifs selon l'invention,
- les schémas 2 à 6 représentent différents exemples de réalisation d'ailerons orientables à volet de bord de fuite du dispositif selon l'invention,
- les figures 7 et 8 représentent deux exemples de réalisation du dispositif selon l'invention montrant les principales rotations ainsi que deux modes d'implantation d'actionneur(s), en détaillant l'exemple 302 de la figure 1,
- les figures 9 (ensemble) et 10 (détail) montrent un exemple de réalisation particulière du dispositif selon l'invention, détaillant les exemples 302 des figures 1 et 8,
- les figures 11 à 13 représentent en 3 vues un exemple de réalisation particulière du dispositif selon l'invention, montrant le renflement central de l'aileron,
- les figures 14 à 16 représentent d'autres exemples de réalisation du dispositif selon l'invention montrant des possibilités de réduction ou de suppression de ce renflement,
- la figure 17 représente un exemple de réalisation 303 du dispositif selon l'invention avec volet en deux parties,
- la figure 18 montre une girouette immergée 55 dans une réalisation particulière du dispositif selon l'invention,
- la figure 19 représente un exemple de réalisation 304 du dispositif selon l'invention avec gouvernail préexistant,
- la figure 20 détaille l'aube libre à petit volet d'une réalisation particulière du dispositif selon l'invention.

Le fonctionnement général du dispositif selon l'invention est expliqué ci-après. L'axe pivot d'aileron, orthogonal à

l'axe longitudinal du bateau, permet d'obtenir, selon l'angle d'incidence de l'aileron par rapport à l'écoulement de l'eau, une portance hydrodynamique sensiblement perpendiculaire à la direction de marche du bateau pour gouverner et/ou stabiliser ce dernier. La surface du volet est 25% à 30% de celle de l'aileron. Un moyen moteur règle par le mécanisme primaire l'orientation de la/des aubes par rapport au rotor qui la/les porte. Le couple hydrodynamique sur la/les aubes entraîne le/les rotors, qui règle(nt) par un mécanisme secondaire l'angle entre volet et aileron jusqu'à équilibre des couples. Cela modifie la portance d'ensemble du dispositif - celle de l'aileron est prépondérante -, aube(s) et volet formant ainsi amplificateur hydrodynamique de couple à deux étages.

La figure 1 montre deux exemples de réalisations particulières 301 et 302 de dispositifs selon l'invention (pour une illustration simultanée, ici dans une application particulière à support commun avec carénage pivotant). Chaque dispositif 301, 302 comporte un aileron 1 libre en rotation et guidé par un pivot 2 d'axe fixe par rapport au bateau, un volet 3 orientable articulé au bord de fuite dudit aileron selon un axe sensiblement parallèle audit pivot, un rotor 4 d'axe de rotation 5 fixe par rapport à l'aileron et orthogonal à l'axe pivot 2. Le rotor porte une aube 6 radiale et orientable à mouvement pendulaire 7, ce rotor étant prolongé par un carénage profilé en forme de bulbe 8. L'axe 5 est situé de préférence en extrémité d'aileron (cas 301) dont le bord d'attaque présente une échancrure 9 laissant passer le support 52 de son pivot, sauf lorsque le support est en extrémité du pivot (cas 302), auquel cas l'axe 5 est situé vers le milieu de l'aileron.

Les schémas 2 et 3 montrent deux variantes de disposition d'aileron 1 et volet 3 des exemples 301 et 302 précédents, avec et sans espace intermédiaire, qui sont détaillées en coupe aux schémas 4 et 5. Le pivot 10 du volet 3 est supporté par des flasques latéraux 11 solidaires de l'aileron 1 - non dessinés sur les autres figures pour les simplifier - et le cas échéant par des flasques intermédiaires (non dessinés) pour limiter la flexion du volet, dont le bord d'attaque

comporte alors des échancrures pour leur passage. Le schéma 6 montre une variante à aileron à bord d'attaque en V. Le mode de réalisation préféré combine volet à nez encastré (figures 3 et 5) avec aileron à bord d'attaque en V (figure 6).

5 La figure 7 montre, pour l'exemple 302 à pivot 2 vertical de la figure 1, les organes de guidage 12 de l'aileron sur le pivot, ainsi qu'un moyen moteur réalisé par une disposition d'actionneur 13 nécessitant un renflement en forme de bulbe 8
10 profilé de l'aileron 1, prolongé jusqu'au niveau du volet 3 pour réduire le sillage. Le bulbe 8 doit être de maître couple limité pour limiter la perturbation d'écoulement autour de l'aileron. Le bulbe 8 supporte un rotor 4. Le rotor 4 comporte au moins un moyeu 14 rotatif autour d'un axe radial 16 perpendiculaire à l'axe de rotation 5 du rotor, le
15 moyeu 14 supportant une aube 6 profilée. L'aube 6, solidaire du moyeu 14, est orientable d'un angle 15 autour de l'axe radial 16 fixe par rapport au rotor. Dans cet exemple, le dispositif comporte un calculateur (non dessiné), un/des actionneurs 13 et un/des capteurs électroniques de mesure de
20 position (non dessinés) - de type fonctionnant dans l'air ou le fluide environnant -, notamment de mesure de l'angle entre l'aileron et le volet, qui coopèrent pour orienter l'aileron.

La figure 8 montre une variante de réalisation de l'exemple précédent, qui comporte plusieurs actionneurs 13
25 couplés et répartis parallèlement au pivot 2 afin de limiter le maître-couple du bulbe 8. En cas d'actionneurs rotatifs, la transmission à l'arbre primaire rotatif utilise par exemple un renvoi à pignons coniques, et en cas d'actionneurs linéaires par exemple un mécanisme bielle-manivelle ou
30 crémaillère-pignon. Les flèches 201, 202, 203, 204 désignent respectivement les directions amont, aval, bâbord et tribord. Les actionneur 13 pilotés par le calculateur relié au capteur de mesure de position 20 constituent moyen pour rétablir la géométrie initiale du dispositif, un tel moyen pourra
35 également être réalisé par d'autres dispositifs, par exemple comprenant ressorts et butées. On pourra munir d'un tel moyen, le mécanisme primaire 101 et/ou le mécanisme secondaire 102.

Les figures 9 (ensemble) et 10 (détail central) montrent des modes de réalisation particuliers desdits mécanismes primaire 101 et secondaire 102 qui reprennent la disposition des actionneurs et des formes externes de la figure 8.

5 Le mécanisme primaire 101 de transmission de mouvement est réalisé par un levier 23 dont une première extrémité est solidaire du moyeu 14 et une seconde extrémité 22 est sphérique et glisse sans jeu dans une lumière radiale d'un doigt rotatif 21 de même axe de rotation 5 que le rotor 4. Un
10 ensemble d'actionneurs 13 rotatifs couplés, électriques, hydrauliques ou pneumatiques, entraîne par un renvoi d'angle 17 et un limiteur de couple 18 - tous deux de types connus - l'arbre primaire 19, d'axe 5, guidé en rotation par rapport à l'aileron 1, muni d'un capteur de mesure angulaire 20 et
15 solidaire d'un doigt radial 21 dont la fourchette d'extrémité entraîne le pommeau sphérique 22 glissant sans jeu entre ses parois planes, parallèles à l'arbre 19. Ce pommeau est fixé à l'extrémité du levier 23 solidaire du moyeu 14 qui est solidaire en rotation de l'aube 6. Ce moyeu, d'axe 16 radial
20 par rapport au rotor 4, est guidé en rotation par rapport à ce rotor par des roulements 25. Le levier 23 traverse la paroi du rotor 4 par une lumière 26 de forme sensiblement conique, permettant des débattements d'environ 160° du rotor 4 autour de l'axe 5 et d'environ 40° du moyeu 14 autour de
25 l'axe 16. Une telle réalisation permet au pommeau sphérique 22 situé à l'extrémité du levier 23 d'être entraîné par un guidage plan, plan perpendiculaire à l'axe 5 de rotation du rotor 4 et solidaire d'une pièce guidée en translation parallèlement à l'axe 5 de rotation du rotor 4. L'aube 6 est
30 reliée à la chape 28 d'extrémité du moyeu 14 par une articulation de sécurité d'axe 27 perpendiculaire à l'axe 16 du moyeu, à rappel automatique de l'axe de l'aube en position érigée 29 par ressort 30 et butée angulaire 31 après rabattement temporaire vers l'aval en position 32 au passage
35 d'un obstacle. Le rotor 4 est solidaire d'un arbre secondaire 33, d'axe de rotation 5. Cet arbre est guidé en rotation par rapport à l'aileron 1 par un roulement à aiguilles 34 et des roulements 35 et 36 formant butées et il comporte un filet de

vis 37 dont les flancs entraînent sans jeu, par un galet 38 à roulement, un chariot (non dessiné) à guidage en translation parallèle à l'axe 5. Lesdits galet et chariot, formant écrou de vérin à vis, entraînent le volet 3 en rotation par un
5 mécanisme bielle-manivelle (non dessiné) articulé au chariot et au maneton 39 solidaire du volet 3 (figure 9). Les alvéoles 40 à 42 sont remplis de fluides pressurisés, confinés par joints 43 à 46, certains avec joints anti-particules 47 à 49 frottant sur des portées des moyeu 14,
10 rotor 4 et bagues 50, 51: pour l'alvéole 40 un fluide adapté aux organes contenus, pour les autres un fluide lubrifiant. La surpression, forte en navigation et modérée au port ou au mouillage, est entretenue par pompe(s) - ou par réservoir(s) de gaz comprimé renouvelable avec détenteur(s) de pression -
15 et conduite aux alvéoles par canalisations et canaux. L'aileron 1 et le bulbe 8, en matériau composite, comportent des parties démontables assemblées avec joints étanches (non dessinés) pour monter les organes internes. Par exemple, le bulbe 8 pourra être en deux parties séparées par le rotor 4,
20 chacune divisée en deux éléments symétriques à fixations vissées avec plan de joint perpendiculaire au pivot 2 et contenant l'axe 5; la ou les parties du reste de l'aileron 1 pourront être assemblées au bulbe 8 avec plans de joint perpendiculaires au pivot 2, et positionnées par emboîtement
25 de formes ou pieds de centrage, maintenues par tirants filetés et écrous, avec un guidage intermédiaire sur le pivot 2 ajouté au voisinage de chaque plan de joint, entre les guidages 12 visibles en figure 8.

L'exemple envisagé ci-dessus de mode de réalisation du
30 dispositif selon l'invention a été donné à titre illustratif. On pourra aussi réaliser l'invention selon d'autres modes.

Ainsi par exemple, l'aileron 1 pourra être solidaire du pivot 2, alors relié au bateau par des guidages en rotation.

Ainsi par exemple, les schémas 11 à 13 et 16 (montrant
35 l'échancrure 9 du bord d'attaque et le support 52, aussi visibles en figure 1) montrent que le bulbe 8 pourra être réduit par méplats en épousant la forme des organes internes, comme sur le schéma 14, et même être supprimé, comme sur le

schéma 15, en réduisant l'encombrement des organes contenus.

On pourra aussi favoriser l'élimination d'algues en déplaçant la butée 31 (figure 10) afin que l'axe 29 de l'aube soit légèrement incliné vers l'aval et/ou incliner légèrement
5 le bord d'attaque de l'aube, dont le centre de poussée hydrodynamique devra rester en aval de l'axe pivot radial 16.

On pourra aussi par exemple munir l'aube 6 d'un moyen de bref repliement autour de sa charnière de sécurité d'axe 27 pour éliminer les algues, tel un moyen de traction - manuel
10 ou à actionneur télécommandé -, tirant vers l'amont un câble ancré au bord de fuite de l'aube et formant un quart de tour dans une gorge en arrondi ménagée au pied de l'aube, formant ainsi poulie (arrondi visible en figure 10).

Dans le cas où l'axe 5 de rotation du rotor 4 passe vers
15 le milieu de l'aileron 1 (comme en figures 7 et 8), on pourra aussi avantageusement remplacer le rotor à une aube par un rotor à deux aubes 6 diamétralement opposées, ce qui doublera le couple utile et symétrisera la traînée hydrodynamique.

Ces deux avantages pourront aussi être obtenus en cas de
20 rotor situé en extrémité d'envergure d'aileron 1 (cas 301 en figure 1), en ajoutant à l'autre extrémité de l'aileron un second rotor 4 mono-aube et contrarotatif; afin d'augmenter l'immunité aux algues on pourra en outre coupler ces deux rotors par un mécanisme de transmission de mouvement d'un
25 type connu leur assurant des rotations exactement opposées.

On pourra aussi envisager de réaliser l'invention en plaçant le rotor 4 entre l'aileron 1 et le volet 3 (cas non dessiné) ou même en aval du volet 3, et éloigner l'axe pivot
10 du volet en bout d'un ou plusieurs bras 53 prolongeant l'aileron 1 vers l'aval - comme l'exemple 304 en figure 19 -. Cela permet d'augmenter le nombre d'aubes 6, d'augmenter le couple, ainsi que la course angulaire du rotor 4 et donc la démultiplication permise. Un nombre d'aubes 6 impair est alors recommandé pour obtenir un couple moteur plus régulier.

35 En cas de rotor 4 d'axe 5 fixe par rapport à l'aileron 1 et situé en aval du volet 3, ce dernier laissera passer l'arrière du bulbe 8 jusqu'au rotor 4, soit au moyen d'un tunnel formé de deux arches enjambant cet arrière, soit en

étant divisé en deux moitiés comme l'exemple du dispositif 303 illustré en figure 17. Ces moitiés pourront porter des plaques de garde 54 à leurs extrémités voisines pour limiter l'effet de coupure et être couplées en rotation, par exemple
5 ainsi: chacune desdites moitiés sera entraînée par une moitié dédoublée de la partie finale de la chaîne cinématique dudit mécanisme secondaire, dont la partie du début sera unique. On pourra prévoir l'arbre secondaire tubulaire et traversé par l'arbre primaire afin de loger une partie dudit mécanisme
10 primaire dans la pointe aval dudit rotor et son ou ses actionneurs et ledit mécanisme secondaire en amont du rotor.

On pourra aussi envisager, comme en figure 19, que l'axe 5 du rotor 4 soit fixe par rapport au volet 3, le renflement en forme de bulbe 8 logeant tout ou partie des actionneur(s)
15 et/ou mécanisme(s) étant alors situé au niveau du volet 3.

L'invention pourra aussi être réalisée avec ledit mécanisme secondaire comportant un engrenage conique (non dessiné) formant renvoi d'angle à 90° transformant la rotation de l'arbre secondaire en rotation du volet 3 par
20 rapport à l'aileron 1.

Pour un petit bateau, ledit mécanisme secondaire pourra aussi être réalisé avec une transmission (non dessinée) à lien flexible, tendu et inextensible, ancré et enroulé sur un tambour solidaire du rotor 4, dont les mouvements de
25 translation des deux brins sortant de l'enroulement sont convertis en translations de directions sensiblement parallèles à l'axe 5 de rotation du rotor 4 par des renvois d'angle à poulies dont les axes de rotation prennent appui sur l'élément à portance hydrodynamique qui est fixe par
30 rapport à l'axe 5 de rotation du rotor 4 (selon le cas l'aileron 1 ou le volet 3); au delà de ces poulies, les translations résultantes sont transmises par lesdits brins à deux points d'ancrage aux côtés de l'autre élément à portance hydrodynamique à orienter par rapport au précédent (selon le
35 cas, respectivement, et dans cet ordre: le volet 3 ou l'aileron 1). Ledit lien pourra être maintenu tendu par enroulement sur des pistes à rayon variable ménagées sur ledit tambour et/ou par sa fixation à l'élément à orienter

sur des pistes à rayon d'enroulement variable formant secteur de poulies autour desquels le lien fera un tour partiel.

Dans une variante de ce mode de réalisation, on pourra envisager pour lesdits renvois d'angles des guignols à la place de poulies et assurer la fin de parcours de la transmission par des biellettes articulées entre ces guignols et lesdits points d'ancrage. Par sécurité, ces biellettes pourront être télescopiques avec un moyen de verrouillage à leur longueur moyenne à limitation d'effort tarée, tel un encliquetage à billes et ressorts avec rappel élastique à leur longueur moyenne, par exemple par ressorts et butées.

En ce qui concerne d'autre part ledit mécanisme primaire, on pourra aussi envisager de remplacer le contact glissant précédemment assuré par le pommeau 22 (voir figure 10) entre le doigt 21 rotatif à fourchette et le levier 23 par un contact roulant à engrenage, en substituant au doigt 21 et au levier 23 deux secteurs dentés de pignons coniques engrenés formant renvoi d'angle à 90° (non dessinés).

On pourra aussi, par exemple, obtenir un dispositif selon l'invention en modifiant ainsi (non dessiné) le mécanisme primaire 101 illustré en figure 10: l'arbre secondaire 33 est alors uniquement guidé par les roulements 35 et 36; le roulement 34, le doigt 21 et le levier 23 sont supprimés; l'arbre primaire 19 rotatif est prolongé et pénètre par une ouverture dans la chambre du rotor 4, son extrémité est solidaire d'un pignon conique qui engrène avec un pignon conique solidaire du moyeu 14; ce moyeu est alors nettement plus court et de diamètre nettement plus petit que dessiné en figure 10 et son guidage par rapport au rotor 4 est aussi court et proche de la chape 28 que possible, par exemple constitué par deux roulements à rouleaux coniques accolés. Ce mode de réalisation convient particulièrement bien à un rotor 4 entouré de plusieurs aubes 6 disposées en étoile.

D'autres modes de réalisation envisageables (non dessinés) dudit mécanisme primaire 101 consistent, en partant de l'exemple du paragraphe précédent, à rendre coulissant (au lieu de rotatif) l'arbre primaire 19 prolongé et à adapter en conséquence ses guidages - qui seront alors linéaires -. Le

ou les actionneurs 13 pourront être par exemple rotatifs, disposés comme sur la figure 8, et leur arbre de sortie muni d'une manivelle entraînant l'arbre primaire 19 coulissant par l'intermédiaire d'une bielle, ou selon une autre variante, 5 l'actionneur ou les actionneurs couplés pourront être de type linéaire, d'axe 5 (comme sur la figure 7) et entraîner directement l'arbre 19, ou encore ils pourront être disposés avec leur axe parallèle au pivot 2 (comme en figure 8) en entraînant alors l'arbre 19 coulissant par deux bielles 10 articulées à un guignol intermédiaire formant renvoi d'angle. Les actionneurs linéaires pourront être par exemple des vérins électriques pas à pas ou des servocommandes hydrauliques ou pneumatiques, de préférence à limitation tarée d'effort. La conversion de la translation de l'arbre 19 15 en la rotation du ou des moyeux 14 autour de leur axe 16 sera réalisée par un mécanisme de transformation de mouvement de type connu, choisi pour autoriser en outre une rotation du rotor 4 autour de l'axe 5: par exemple une bague rigidement liée à l'arbre coulissant 19, munie d'une gorge périphérique 20 dans laquelle coulisent sans jeu les manetons, munis de galets, de manivelles solidaires des moyeux 14, ou encore - autre exemple - une bague solidaire en translation de l'arbre coulissant 19, mais libre en rotation autour de lui grâce à des roulements formant butée double, munie en périphérie de 25 manetons sur lesquels sont articulées des manivelles solidaires des moyeux 14 ou encore - troisième exemple - une bague encore liée en translation à l'arbre coulissant 19 et libre en rotation, mais ici munie de crémaillères parallèles à l'axe 5 et engrenant avec des pignons dentés solidaires des 30 moyeux 14. Les modes de réalisation à arbre primaire 19 coulissant nécessitent un moyen de contre-réaction, tel un capteur de mesure d'angle entre volet et aileron, coopérant avec un calculateur pilotant le ou les actionneurs 13.

On pourra aussi améliorer le contrôle de portance de 35 l'aileron 1, comme illustré en figure 18, par une girouette immergée 55 placée en extrémité de l'aileron 1, près du bord d'attaque, d'axe de rotation parallèle au pivot 2, protégée des remous par une plaque de garde 56 solidaire de l'aileron

et normale à son pivot, et entraînant un capteur 57 de mesure angulaire de type courant, communiquant au calculateur l'angle de la girouette 55 par rapport à l'aileron 1.

On pourra aussi améliorer ledit contrôle en ajoutant dans
5 la boucle d'asservissement par calculateur des capteurs - de type courant - de mesure de position relative d'autres organes mobiles et/ou de mesure d'efforts ou déformations, tels des jauges extensiométriques mesurant la flexion du pivot 2 d'aileron 1 ou du pivot 10 de volet 3, ou mesurant la
10 force de réaction d'appui du pivot 2 sur le bateau.

L'invention pourra aussi être réalisée avec le ou les actionneurs 13 disposés hors du volet 1 ou de l'aileron 3, par exemple dans une zone émergée du bateau, ledit mécanisme primaire comprenant alors par exemple une transmission
15 hydraulique à vérins menant et mené reliés par canalisations, complété le cas échéant d'un moyen de recalage anti-dérive en cas d'étanchéité imparfaite des vérins (par exemple un by-pass à électrovanne commandée par le calculateur); d'autres moyens de transmission à distance du mouvement du ou des
20 actionneurs pourront être envisagés, tels des dispositifs à tringleries, engrenages ou liens flexibles et inextensibles.

L'invention pourra aussi être réalisée en remplaçant le ou les actionneurs par un mécanisme de transmission de mouvement à entraînement manuel, tels: barre, roue, manette ou pédale.

On pourra aussi avantageusement réaliser l'invention,
25 notamment lorsqu'il s'agit d'équiper un bateau existant, en conservant l'aileron 1 d'origine de ce bateau (par exemple son gouvernail) et en rendant aisément amovible une grande partie du dispositif selon l'invention, comme l'illustre
30 l'exemple 304 en figure 19, qui comporte un support amovible 58 à pose et dépose rapides sur l'aileron d'origine 1 comprenant un moyen de positionnement tel une forme dudit support s'emboîtant sur une forme de l'aileron 1 et un moyen d'arrimage à pression, tel des demi colliers 59 avec moyens
35 d'accrochage à pression 60, tels des verrous à pènes coniques verrouillables ou des crochets à genouillère et ressort, avec moyens de télécommande (non dessinés), comme des câbles sous gaines. Ce support 58 porte l'axe pivot 10 du volet 3 et

enfin l'axe de rotation 5 du rotor 4 est fixe par rapport au volet 3. On pourra aussi envisager que ledit moyen d'arrimage à pression comporte des parties restant solidaires dudit aileron 1 (tels encoches ou anneaux formant ancrage pour l'autre partie dudit moyen d'arrimage à pression, par exemple des pênes ou des crochets) qui y seront fixées par l'intermédiaire de pièces posés à demeure sur ledit aileron, tels des cerclages perpendiculaires au pivot d'aileron. Pour la pose et la dépose de la partie amovible du dispositif, on pourra par exemple fixer un câble de levage 61 à la partie supérieure du support 58 et des anneaux pour moyens de guidage, tels des gaffes à crochet télécommandé. L'axe pourra être solidaire du support 58 par l'intermédiaire d'un bras 53 monobloc, ou en deux tronçons dont celui aval est articulé à celui amont par une charnière de sécurité d'axe 62 orthogonal au pivot 2 et qui comporte un verrouillage à limitation d'effort maintenant les deux tronçons alignés par un moyen de rappel élastique 63 - tel un ressort - et une butée angulaire (non dessinée). Les organes de communication de signaux ou données ainsi que de fourniture d'énergie entre le bateau et la partie amovible du dispositif - s'il y en a - seront si besoin à moyens de connexion amovibles. Dans la variante préférée de ce mode de réalisation, le rotor 4 est en aval du volet 3, se termine par une pointe hydrodynamique, est solidaire dudit arbre secondaire rotatif, d'axe 5 fixe par rapport au volet 3, et porte cinq aubes 6 munies de charnières de sécurité (voir figure 10) orientées par rapport au rotor par ledit mécanisme primaire. Ce dernier (détails non dessinés) comporte un arbre primaire d'axe 5, par exemple coulissant et manœuvré, par l'intermédiaire d'un guignol et de deux bielles formant renvoi d'angle, grâce à un arbre coulissant vertical aboutissant à l'air libre et dont l'extrémité supérieure est couplée soit à/aux actionneur(s) commandé(s) par un calculateur ou manuellement, soit couplée à une commande manuelle. Le dispositif selon l'invention peut en effet être réalisé sans actionneur ni calculateur ni capteur. Mais pour bénéficier d'un temps de réponse rapide, il comportera de préférence un/des actionneurs commandés par

un calculateur propre, ou d'une centrale de navigation d'un type approprié, coopérant avec un capteur du bateau mesurant ses variations rapides d'orientation, tel un gyromètre.

On pourra encore réduire l'énergie de commande nécessaire
5 en réalisant par exemple l'invention, comme illustré par le schéma 20 (où l'aube 6 et ses accessoires sont dessinés exagérément tournés autour de l'axe 16 pour la lisibilité), avec l'aube 6 libre en rotation autour dudit axe pivot radial 16, fixe par rapport au rotor 4 (non dessiné), par exemple
10 guidée par roulements 25 prisonniers du rotor, et munie d'un petit volet 64 orientable par rapport à elle, articulé au bord de fuite de l'aube selon un axe 65 parallèle à son pivot, et de surface environ trois à quatre fois moindre que la sienne, ledit mécanisme primaire réglant alors directement
15 l'orientation dudit petit volet par rapport à l'aube. Ce réglage modifie l'équilibre des portances de l'aube et du petit volet et modifie l'orientation de l'aube 6 par rapport au rotor 4. On pourra envisager que ledit mécanisme primaire transforme l'écart angulaire entre l'arbre primaire rotatif
20 19 et le rotor 4 en l'angle dièdre entre plans moyens du petit volet 64 et de l'aube par un mécanisme tel le suivant: cet écart angulaire est transformé par un secteur de came 66 (dessinée pour cinq aubes) solidaire de l'arbre 19 et un galet 67 en la translation d'une tige 68 coulissant dans le
25 moyeu tubulaire 14 de l'aube; puis cette tige 68 pousse par un autre galet 67 le bras 69 d'une équerre pivotante 70 d'axe de rotation 71 fixe par rapport à l'aube 6 et perpendiculaire au plan moyen de l'aube; l'autre bras 72 de l'équerre tire, par une bielle 74 articulée à rotules, un levier 73 solidaire
30 du petit volet 64 et perpendiculaire au plan moyen de ce dernier; un moyen élastique, tel un ressort (non dessiné), maintient le contact des galets. On pourra remplacer certains de ces mécanismes par d'autres de meilleur rendement connus de l'homme de l'art (engrenages, etc.). En cas d'arbre 19
35 coulissant sans came 66, son extrémité pourra pousser les bras de cinq nouvelles équerres disposées en étoile, à pivots orthogonaux à l'axe 5 et fixes par rapport au rotor 4, dont les autres bras pousseront les cinq galets 67. La charnière

de sécurité éventuelle d'axe 27 (fig. 10) sera sur le moyeu tubulaire 14 en deux tronçons, avec pivot de charnière en deux parties dégageant sa lumière; le bras 69 pourra être en secteur cylindrique à peu près centré sur l'axe charnière 5 pour garder le contact du galet au repliement, ou la tige 68 être en tronçons liés par articulations d'axes parallèles à l'axe charnière 27 ou liés par un ou des ressorts flexibles.

Pour accroître la portance, on pourra munir des éléments (tels aileron, volet, ...) de plaques de garde d'extrémité 10 perpendiculaires à leur pivot ou tapisser leur surface de fins orifices reliés à un dispositif d'aspiration de couche limite, avec chasse d'eau intermittente anti-colmatage, utilisant une/des pompes et éventuellement de l'air comprimé.

Le fonctionnement du dispositif selon l'invention est le 15 suivant : Lorsqu'on souhaite orienter l'aileron 1, on oriente la ou les aubes 6 le par rapport au rotor 4 au moyen du mécanisme primaire 101 de transmission de mouvement, la modification d'orientation de la ou des aubes engendre une modification de la résistance hydrodynamique de la ou es 20 aubes, ce qui provoque la rotation du rotor 4 qui entraîne le système vis/écrou 37,38 coopérant avec le mécanisme bielle-manivelle, entraînant la translation de l'élément mobile 38 du système vis/écrou parallèlement à l'axe 5 et permettant alors l'entraînement en rotation et l'orientation du volet 3 25 par rapport à l'aileron 1 par l'intermédiaire du mécanisme secondaire 102 de transmission de mouvement.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour gouverner et/ou stabiliser un bateau comportant au moins un aileron (1) profilé, immergé et pivotant librement autour d'un axe pivot (2) solidaire du
5 bateau, l'aileron (1) comportant un volet profilé (3) articulé autour d'un axe pivot (10) sensiblement parallèle à l'axe pivot (2), dispositif **caractérisé en ce qu'**au moins un aileron (1), ou son volet (3), supporte un rotor (4) dont l'axe de rotation (5) est sensiblement orthogonal à l'axe
10 pivot (2) de l'aileron (1), la rotation du rotor (4) permettant l'entraînement en rotation et l'orientation du volet (3) par rapport à l'aileron (1), par l'intermédiaire d'un mécanisme secondaire (102) de transmission de mouvement.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce
15 que le rotor (4) comporte au moins un moyeu (14) rotatif autour d'un axe radial (16) perpendiculaire à l'axe de rotation (5) du rotor, le moyeu (14) supportant une aube (6) profilée et orientable par rapport au rotor (4) par un mécanisme primaire (101) de transmission de mouvement.

20 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le mécanisme secondaire (102) est réalisé par le rotor (4), entraînant un système vis/écrou (37,38) coopérant avec un mécanisme bielle-manivelle ; la rotation du rotor (4) autour de l'axe (5) entraînant la translation de l'élément
25 mobile (38) du système vis/écrou parallèlement à l'axe (5) afin de provoquer la rotation du volet (3) par l'intermédiaire du mécanisme bielle-manivelle.

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le mécanisme secondaire (102) est
30 réalisé par le rotor (4), solidaire en rotation d'un tambour sur lequel est enroulé sans glissement un lien flexible, dont les mouvements des deux brins sont transmis par renvois d'angles à deux points d'ancrage aux côtés soit du volet (3) soit de l'aileron (1).

35 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le mécanisme primaire (101) de transmission de mouvement est entraîné en rotation par un moyen moteur (13) et est réalisé par un levier (23) dont une

première extrémité est solidaire du moyeu (14) et une seconde extrémité (22) est sphérique et glisse sans jeu dans une lumière radiale d'un doigt rotatif (21) de même axe de rotation (5) que le rotor (4) et entraîné en rotation par le
5 moyen moteur (13).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'extrémité du levier (23) est entraînée par un guidage plan, plan perpendiculaire à l'axe (5) de rotation du rotor (4) et solidaire d'une pièce guidée en translation
10 parallèlement à l'axe (5) de rotation du rotor (4) et entraînée par un moyen moteur.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le moyeu (14) comporte une charnière de sécurité munie d'un moyen élastique (30)
15 maintenant l'aube (6) en position érigée (29) en appui contre une butée angulaire (31) et permettant le repliement de l'aube (6) vers l'aval par pivotement autour de l'axe (27) de la charnière en cas de heurt d'obstacle par cette aube (6).

8. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 7,
20 caractérisé en ce que le mécanisme primaire (101) est muni d'un limiteur de force ou de couple (18) coopérant avec un moyen pour rétablir sa géométrie initiale.

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme secondaire (102) est muni
25 d'un limiteur de force ou de couple coopérant avec un moyen pour rétablir sa géométrie initiale.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un support amovible par rapport à l'aileron (1) assurant la liaison
30 entre l'aileron (1) et l'axe pivot (10) du volet (3) et en ce que la liaison du support amovible à l'aileron (1) est assurée par un dispositif de solidarisation et de désolidarisation rapides comportant un moyen de positionnement et un moyen d'arrimage à pression.

35 11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'une première partie du support amovible (68) comporte des éléments du dispositif de solidarisation et désolidarisation rapides et constitue un sous-ensemble

rapporté sur la seconde partie du support (68), à laquelle elle est solidarisée par un moyen d'assemblage, la première partie formant ainsi adaptateur à un modèle particulier de l'aileron (1).

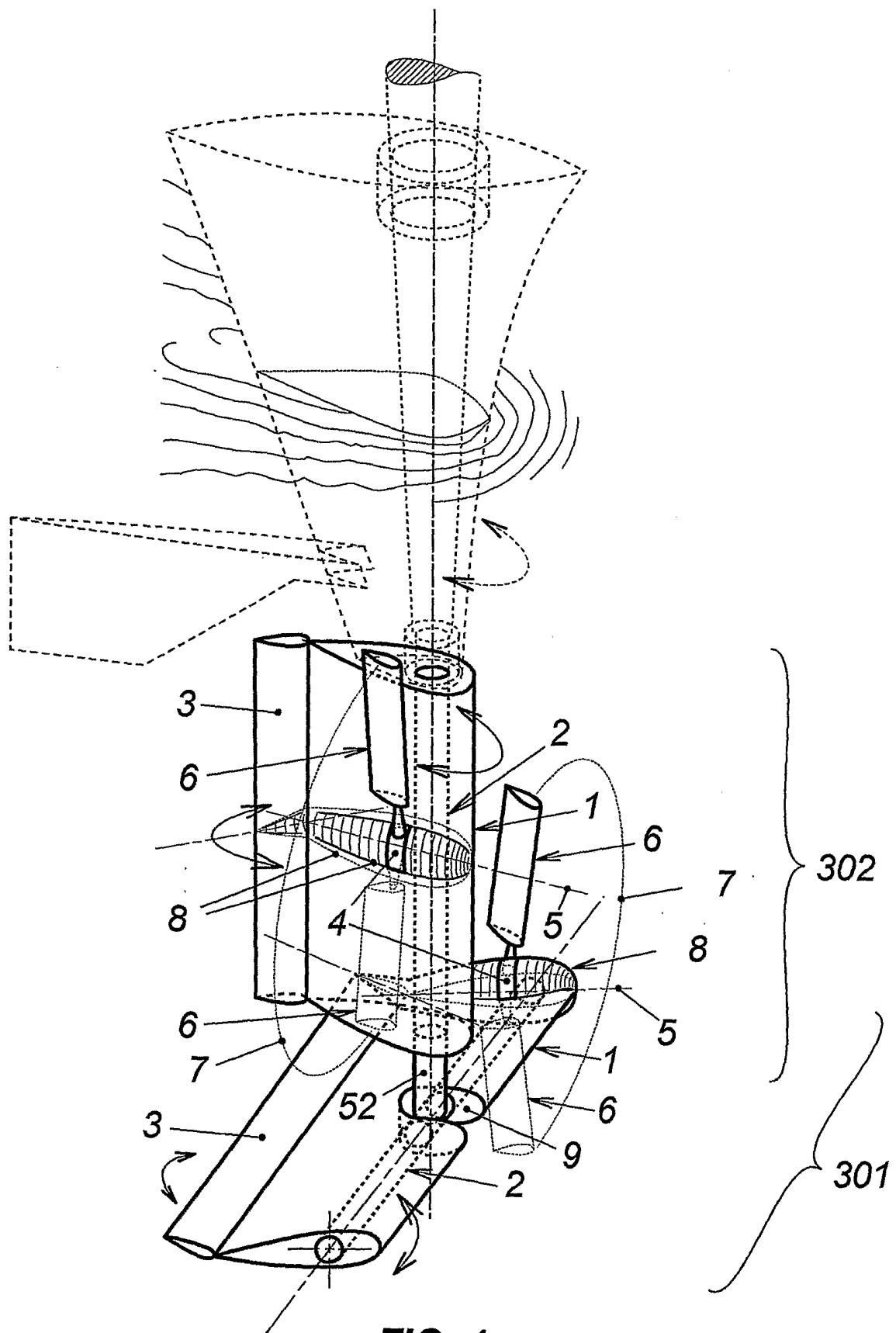


FIG. 1

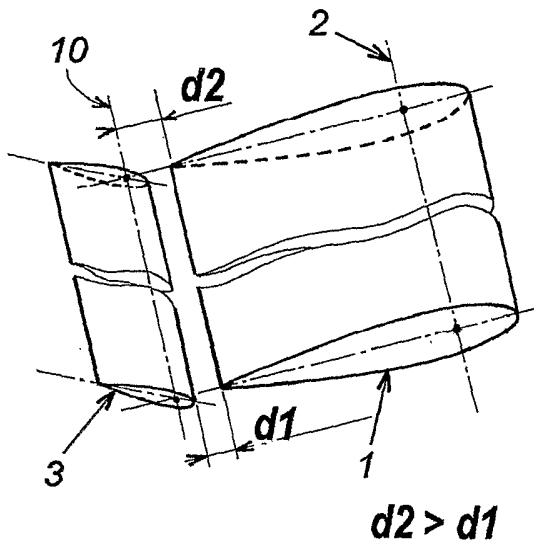


FIG. 2

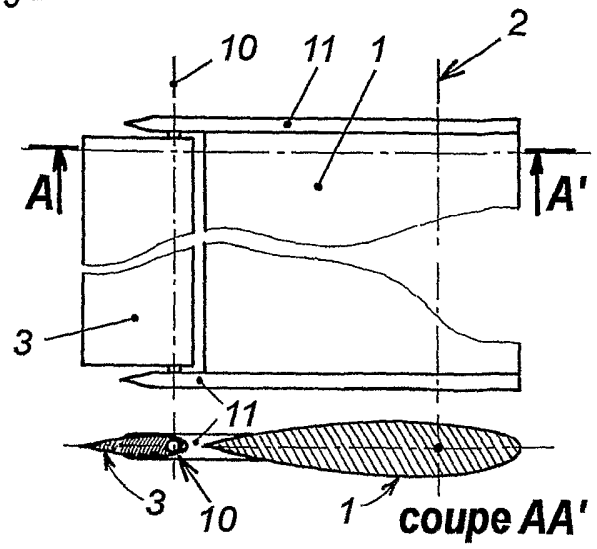


FIG. 4

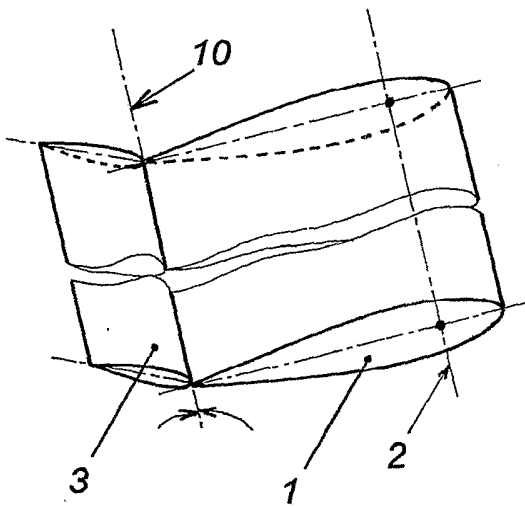


FIG. 3

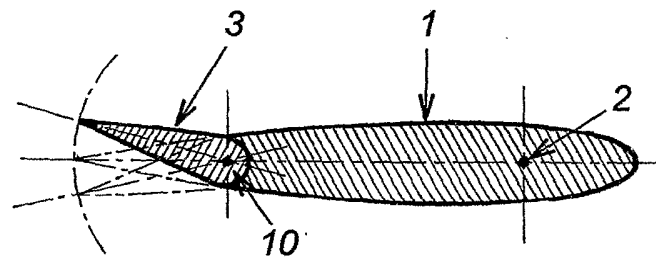


FIG. 5

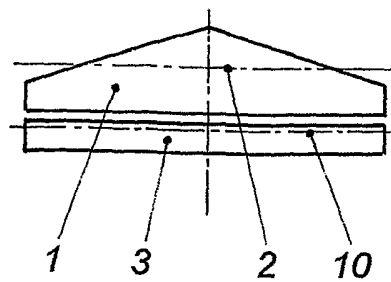
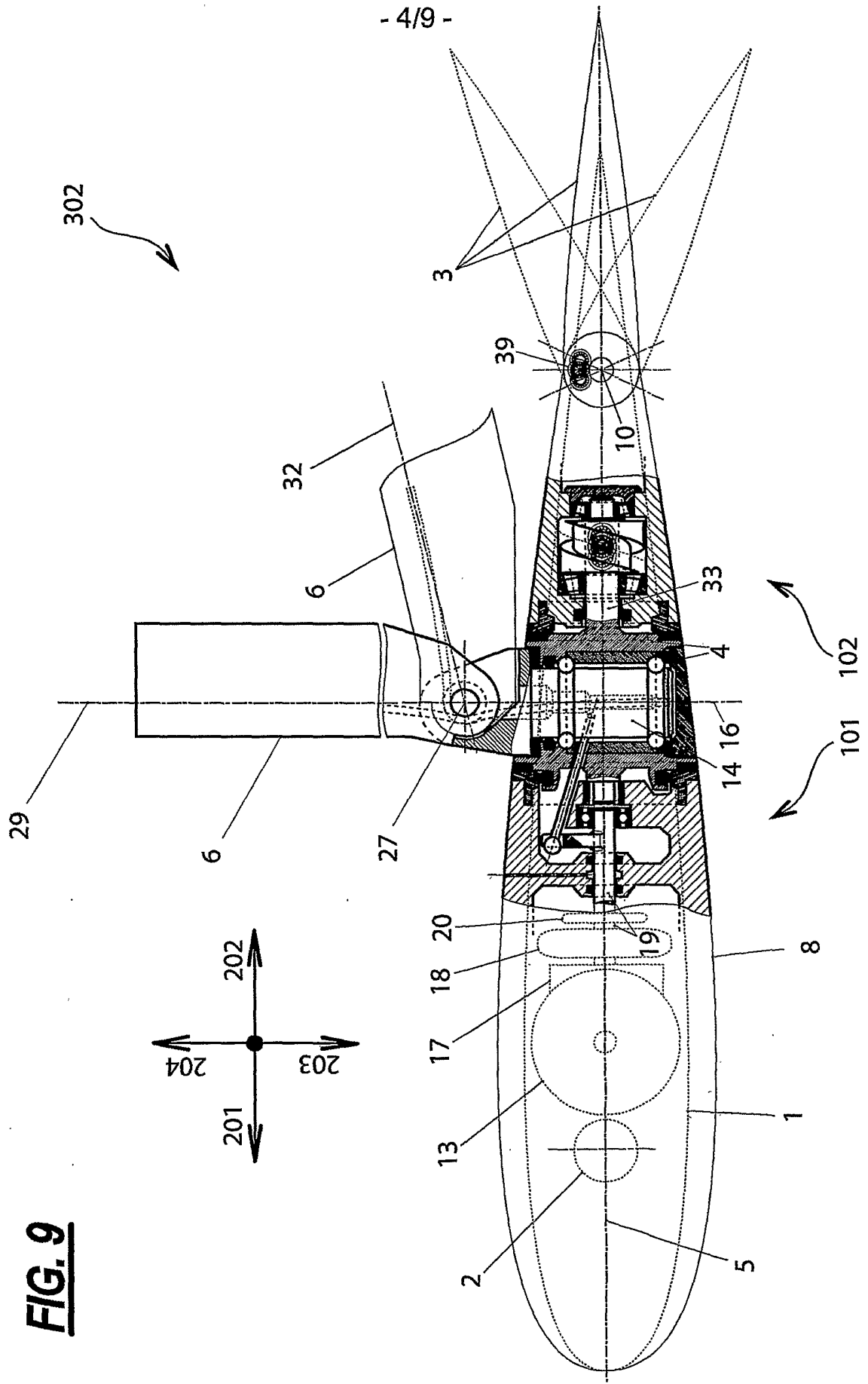


FIG. 6



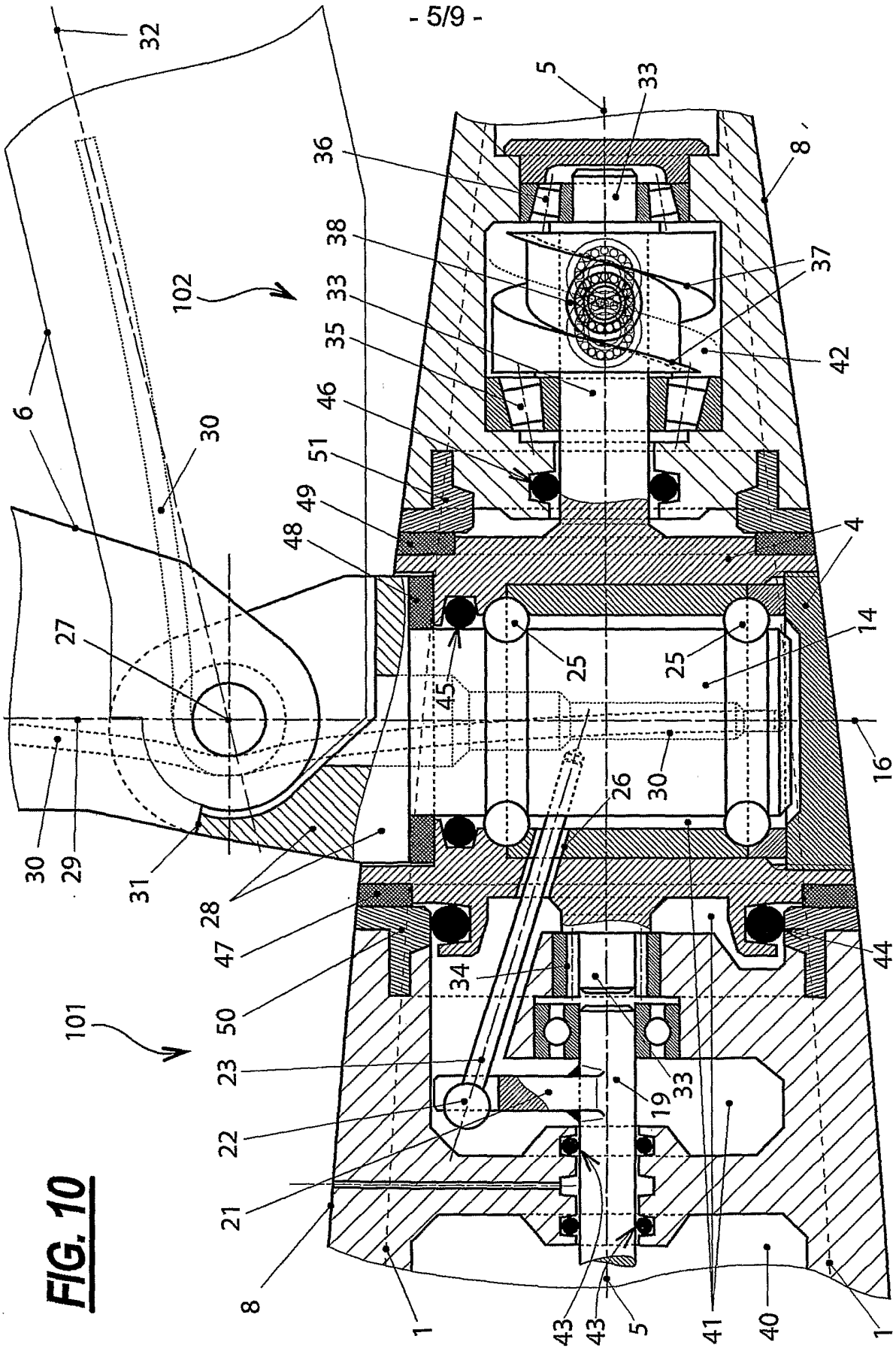


FIG. 10

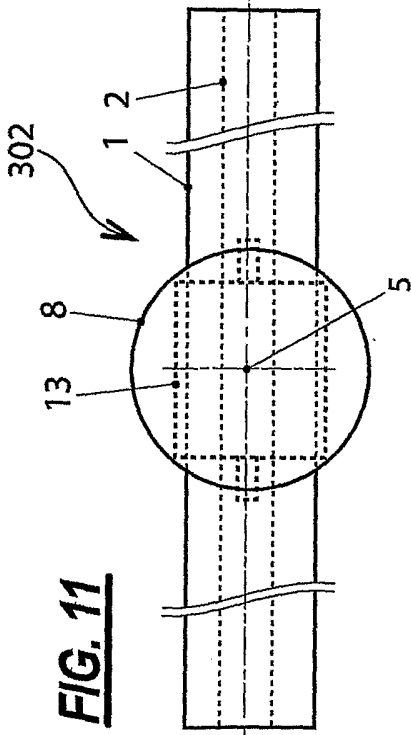


FIG. 12

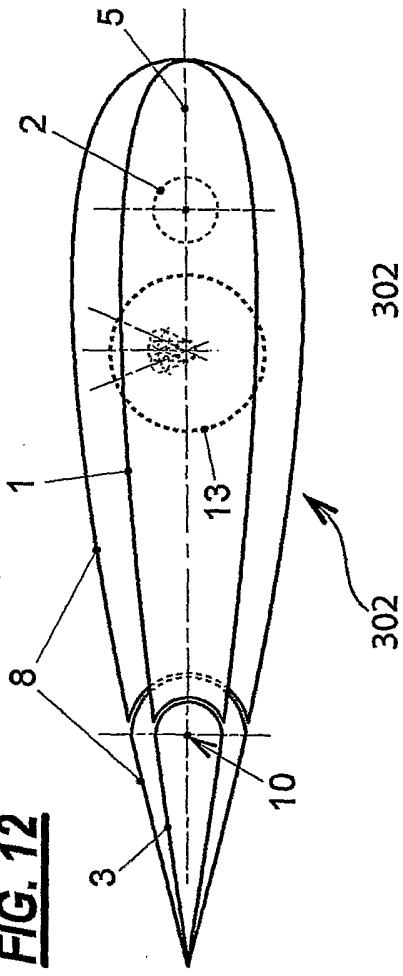


FIG. 13

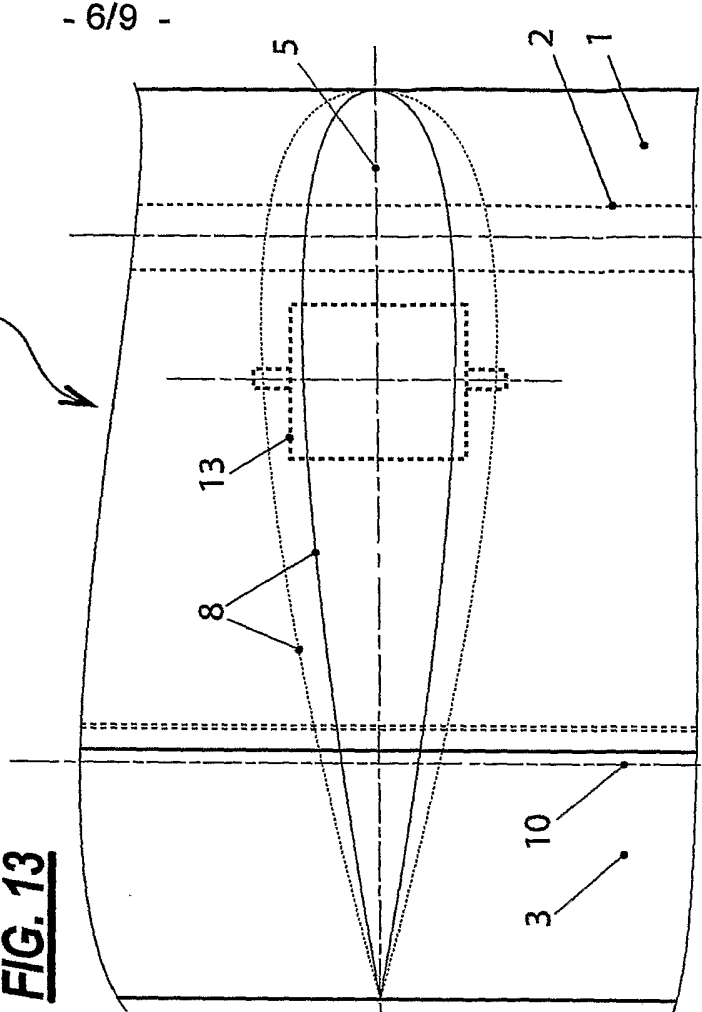


FIG. 14

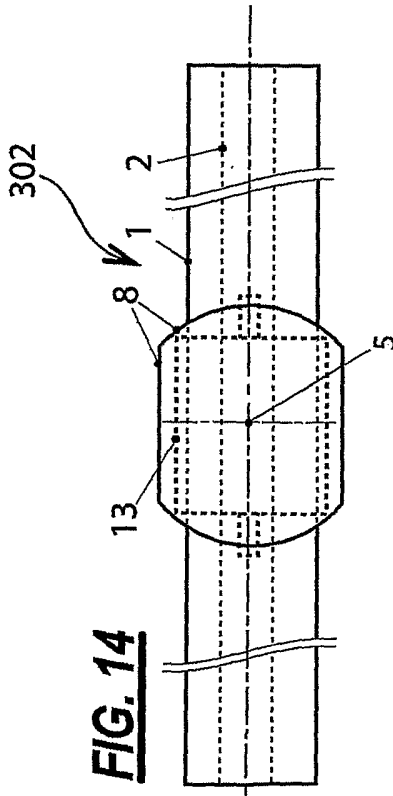


FIG. 15

