



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.10.2010 Bulletin 2010/41

(51) Int Cl.:
B63H 9/08 (2006.01) B63H 9/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10159296.2**

(22) Date de dépôt: **08.04.2010**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
AL BA ME RS

(30) Priorité: **09.04.2009 FR 0952372**

(71) Demandeur: **Gruet, M. William**
92200 Neuilly sur Seine (FR)

(72) Inventeur: **Gruet, M. William**
92200 Neuilly sur Seine (FR)

(74) Mandataire: **Gaillarde, Frédéric F. Ch. et al**
Cabinet GERMAIN ET MAUREAU
8 avenue du Président Wilson
75016 Paris (FR)

(54) **Véhicule à propulsion à voile**

(57) La présente invention se rapporte à un véhicule à propulsion à voile comprenant une base mobile (20) comportant au moins un mât (10) auquel est lié au moins un support de voile (12) comprenant, d'une part, une ex-

trémité supérieure fixée dans un point haut du mât, et d'autre part, une extrémité inférieure fixée à proximité de la base mobile, caractérisé en ce que l'extrémité inférieure du support de voile est vers l'extérieur de l'axe médian longitudinal du véhicule, et vers le bas.

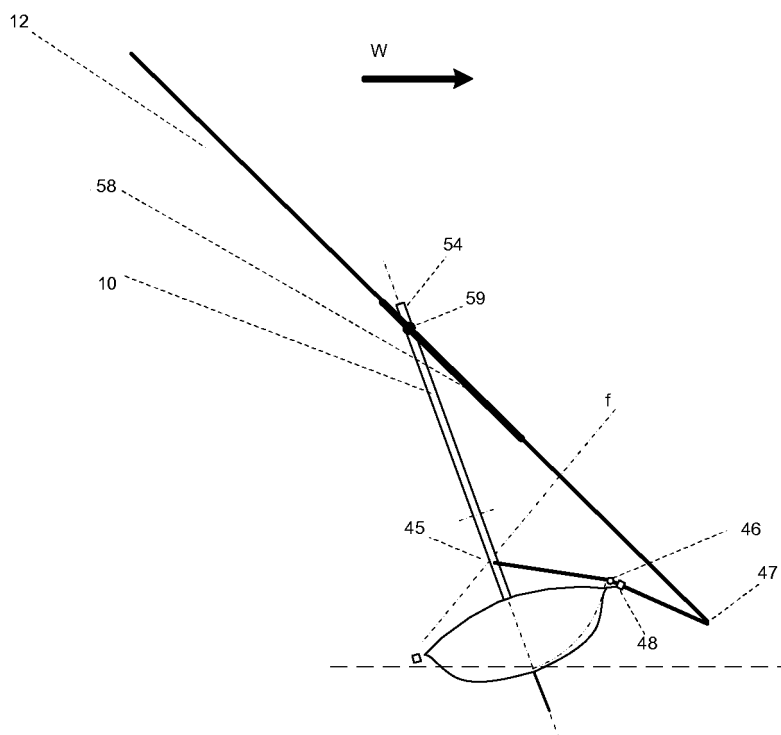


Fig. 5

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un véhicule à propulsion à voile comprenant une base mobile comportant une dérive, au moins un mât situé sensiblement sur un axe médian longitudinal du véhicule et auquel est lié au moins un support de voile comprenant, d'une part, une extrémité supérieure fixée dans un point haut du mât, et d'autre part, une extrémité inférieure fixée à proximité de la base mobile.

[0002] L'ensemble des véhicules à propulsion à voile, sur mer ou sur terre, sera par la suite désigné de manière générique par le terme voilier.

[0003] Nous nous intéresserons aux voiles, par exemple focs ou grand-voiles, dont la particularité est d'être tendues entre, d'une part à l'avant, un support de voile, et d'autre part une bôme ou, à l'arrière une, ou des écoutes.

[0004] Nous appellerons le côté avant d'une voile, le côté à l'avant de la voile, allant du point bas et avant de la voile, vers le sommet du mât, autrement dit du point d'amure au point de drisse.

[0005] Nous appellerons support de voile le support sur lequel s'appuie, ou est endraillé, ou accroché, ou maintenu, d'une façon ou d'une autre le côté avant de la voile.

[0006] Sur les voiliers traditionnels, pour un foc, le point d'amure de la voile et le point inférieur du support de voile sont fixés au voilier, à l'avant et au milieu (c'est-à-dire dans le plan de symétrie) du voilier. Le support de voile est souvent l'étai qui sert à la fois de support sur lequel est endraillé le foc, et contribue à maintenir le mât à sa place. Le support de voile peut aussi être l'enrouleur de voile. Pour une grand-voile, le support de voile est le mât.

[0007] Lorsqu'un voilier navigue par vent de travers, et plus particulièrement lorsqu'il remonte le vent au pré, le vent crée une force qui s'applique sur la voile perpendiculairement à sa surface. Le couple dû à cette force tend à faire pencher ou giter le voilier, ce qui le ralentit, pour différentes raisons, principalement : le vent tend à alourdir le voilier, nécessité d'un lest très lourd (30% du poids pour un voilier classique, 50% du poids d'un voilier de course-croisière, 80% pour un voilier de sport ultra perfectionné de type « coupe America »), voiles peu efficaces, ...etc. La pression de l'eau sur la dérive a un effet semblable.

[0008] Si on peut diminuer le couple de gîte du aux forces du vent et de l'eau, les avantages attendus sont importants ; pour ne citer que les principaux :

- plus besoin d'alourdir le voilier avec un lest aussi lourd,
- par gros temps, le vent tend à redresser le voilier au lieu d'augmenter l'angle de gîte et de l'enfoncer,
- meilleure efficacité des voiles.

■ permettre aux voiliers monocoques de naviguer en contre-gîte en équilibre stable (ce que l'état de la technique actuel, ne permet pas) et dans ce cas, le vent tend à alléger le voilier au lieu de l'alourdir.

[0009] Différentes méthodes permettent de diminuer le couple de gîte exercé par la force du vent sur les voiles, donc l'angle de gîte. L'une d'elle consiste à déporter l'extrémité inférieure du support de voile vers l'extérieur du voilier, du côté sous le vent. La voile se trouve inclinée dans le sens inverse du sens habituel, on peut montrer que l'on diminue ainsi le couple de gîte créé par la pression du vent sur les voiles.

[0010] Il convient de noter que le terme dérive pourra être employé indifféremment pour désigner une dérive ou quille ; ce terme pourra aussi être remplacé par anti-dérive, par la suite.

[0011] Cependant, les dispositifs existants pour implémenter cette méthode sont insuffisants à diminuer suffisamment ce couple de gîte. Ils compliquent la construction du voilier, sans que les avantages retirés le justifient.

[0012] Le dispositif selon l'invention reprend cette méthode, en améliorant les dispositifs existants. Un dispositif complémentaire permet aussi de diminuer le moment du couple dû à la pression de l'eau sur la dérive (lorsque le véhicule est un voilier).

[0013] Pour ce faire, la présente invention se rapporte à un véhicule à propulsion à voile comprenant une base mobile comportant au moins un mât auquel est lié au moins un support de voile rectiligne comprenant, d'une part, une extrémité supérieure fixée en haut du mât, et d'autre part, une extrémité inférieure fixée à proximité de la base mobile et écartée de l'axe médian du voilier, du côté sous le vent, caractérisé en ce que cette extrémité inférieure du support de voile peut être abaissée par rapport à la coque du voilier, cet abaississement étant réglable.

[0014] Le support de voile peut être, par exemple, un câble tendu en acier ou tout autre matériau résistant à une forte tension ou une tige rigide pour rendre le support de voile aussi rectiligne que possible, avec, inévitablement, une légère courbure due à la déformation des matériaux sous l'effort. Le support de voile peut également être un câble tendu à l'intérieur d'un cylindre rigide; lorsque la tension du câble est relâchée pendant les virements de bord, le cylindre évite au câble et la voile de s'affaler. Il peut aussi être un enrouleur de voile.

[0015] En écartant l'extrémité inférieure du support de voile de l'axe médian longitudinal et l'abaissant par rapport à la coque du voilier, on contribue, avec un réglage adéquat de l'écoute de voile, à déporter la partie inférieure de la voile, à peu près parallèlement à elle-même, vers l'extérieur du voilier, du côté opposé à la provenance du vent, et vers le bas.

[0016] Nous appellerons : position classique de la voile ou du support de voile, ou position centrale, la position de la voile, et de ce support, lorsque le point d'amure n'est pas déporté, c'est-à-dire lorsque ce point se trouve alors sur l'axe médian du voilier, comme sur un voilier

classique.

[0017] Et nous appellerons plan de référence P1 le plan du pont du voilier. Si le voilier n'a pas de pont, tel qu'un dériveur, ce plan de référence P1 pourra être le plan du rebord de la coque. Bien évidemment, ni le pont du voilier, ni le rebord de la coque ne sont vraiment plans, mais le plan P1 correspond à un plan directeur. Plus précisément, lorsque le voilier est en position de repos (sans gîte et position classique pour la voile), il s'agit, pour une grand-voile, du plan sensiblement horizontal au niveau du pont, ou du rebord de la coque, à l'endroit du mat, et, pour un foc ou voile du même type, du plan sensiblement horizontal au niveau du pont ou du rebord de la coque, à l'endroit du point d'amure du foc. Ce plan P1 est lié au voilier, et s'incline avec lui lorsqu'il gîte d'un côté ou l'autre.

[0018] Avantageusement, l'extrémité inférieure du support de voile sort à l'extérieur de la coque (de la coque extérieure pour un multicoque) du côté sous le vent, et peut être abaissée par rapport à la coque du voilier, et même en dessous du niveau du pont du voilier.

[0019] Elle pourra être abaissée de façon plus importante encore, nettement en dessous de ce niveau si le voilier est en contre-gîte, et encore plus en dessous si le voilier est en contre-gîte et surélevé sur des foils. Dans ce dernier cas, on peut imaginer les voiles descendant jusqu'à la mi-hauteur de la coque, voire encore plus bas selon la hauteur des jambes des foils.

[0020] On notera que le fait d'être en contre gîte permet d'abaisser davantage l'extrémité inférieure du support de voile, ce qui permet à l'effet du vent sur la voile, de créer un couple de contre-gîte, tendant à stabiliser le voilier en contre-gîte. C'est pourquoi il est si important d'abaisser cette extrémité inférieure du support de voile.

[0021] Avantageusement, le voilier est doté d'un support portant un rail dont le chariot, auquel est fixée l'extrémité inférieure du support de voile, peut se déplacer le long de ce rail, caractérisé en ce que l'extrémité du rail sort à l'extérieur de la coque, et en dessous du plan du pont.

[0022] Avantageusement, le support du rail est déplaçable pour augmenter le déport vers l'extérieur et l'abaissement de l'extrémité inférieure du support de voile.

[0023] Avantageusement, le support du rail se déplace en coulissant lui-même sur un autre rail (ou glissière) fixé au voilier.

[0024] Avantageusement, le rail se déplace du fait que le support sur lequel est monté ce rail, est pivotant.

[0025] Avantageusement, une partie du bras, en particulier la partie du bras sortant à l'extérieur de la coque, peut être repliée au moyen d'une articulation, ou tout autre moyen, vers l'intérieur du voilier et/ou vers l'avant ou l'arrière (notamment pour diminuer son encombrement dans les ports).

[0026] Selon un autre dispositif permettant d'atteindre notre objectif, (qui est, rappelons le, de positionner les voiles de telle sorte que l'effet du vent ne fasse plus (ou moins) giter le voilier), l'extrémité inférieure du support

de voile est déplacée au moyen d'un bras. Le bras a une extrémité intérieure fixée à la structure, en général près de l'axe longitudinal, au moyen d'une articulation, lui permettant, en pivotant, de déplacer son autre extrémité, aussi bien d'un côté que de l'autre du véhicule. L'autre extrémité du bras porte l'extrémité inférieure du support de voile. Le même bras peut ainsi assurer le déplacement de l'extrémité inférieure du support de voile d'un bord à l'autre dans les positions intermédiaires, et notamment dans la position classique (centrale) du support de voile.

[0027] Avantageusement, le bras est composé d'au moins deux barres articulées entre elles, chacune des barres pouvant être télescopique, et pouvant pivoter sur elle même.

[0028] Pour faciliter l'explication, ne sera pris en compte par la suite que le cas de bras avec deux barres, mais le bras peut avoir plus de deux barres.

[0029] Les deux barres peuvent se déployer, selon leurs articulations, en restant dans un plan vertical, de préférence pour une grand-voile, ou dans un plan horizontal, de préférence pour un foc. Elles peuvent aussi être dans un plan incliné. Mais elles peuvent aussi évoluer dans l'espace en dehors de tout plan, selon leurs articulations, et à fortiori si elles pivotent sur elles-mêmes.

[0030] Préférentiellement, le voilier est doté d'un rail fixé sur la structure du voilier. Sur ce rail circule un chariot sur lequel peut s'appuyer l'une des barres composant le bras. Ce rail peut être transversal, circulaire ou tout autre forme, il est fixé par exemple, sur le pont. Il peut sortir à l'extérieur de la coque.

[0031] Le terme rail et chariot peuvent aussi bien être remplacés par coulisse et coulisseau, et désigne d'une façon générale, tout dispositif permettant de déplacer une partie, le chariot ou le coulisseau, le long d'une autre partie longitudinale droite ou courbe, le rail ou la coulisse.

[0032] Alternativement, le voilier est doté d'un étrier (ou dame) de chaque côté, fixé sur sa structure, vers l'extérieur du voilier. Cet étrier est destiné à recevoir l'une des barres composant le bras, lui servir de support et de guide.

[0033] Le bras, lorsqu'il se déploie à partir de la position classique ou de repos, doit pivoter de manière à ce que l'un de ses bras rejoigne dès que possible l'étrier. A ce moment là, le bras est tenu en 2 points, le point d'articulation intérieur, et l'étrier. L'étrier assure donc une meilleure rigidité à l'ensemble bras et support de voile.

[0034] L'étrier a un rôle semblable au chariot dans son rail dont on vient de parler, la différence tient au fait que le chariot maintient et guide en permanence l'une des barres du bras, tandis que l'étrier n'intervient que dans la deuxième partie du déploiement du bras.

[0035] Dans les deux cas, lorsque le bras est totalement déployé, la première barre est tenue en deux points, mais il faut encore assurer la rigidité de la deuxième. Plusieurs dispositifs peuvent convenir : un dispositif de blocage du deuxième bras sur le premier, dans le prolongement du premier, ou avec un angle donné, fixe ou

ajustable. L'étrier, ou le chariot peuvent aussi servir à remplir ce rôle.

[0036] Selon un autre mode de réalisation permettant d'atteindre notre objectif, le voilier est doté de deux bras, un de chaque côté (contrairement aux dispositifs précédents où un même bras permettait de déplacer l'extrémité du support de voile d'un côté ou l'autre du voilier).

[0037] Pour chacun des bras, une extrémité est fixée par une articulation à la structure du voilier, en un endroit situé vers l'extérieur par rapport à l'axe médian du voilier.

[0038] Il est à noter que par structure, on entend aussi les extensions de la structure, telle qu'un support ou montant, extérieur à la coque, relié à la structure proprement dite.

[0039] La deuxième extrémité de chacun des deux bras est dotée d'une pince (ou crochet ou tout autre moyen d'accrochage) pour accrocher l'extrémité inférieure du support de voile. Cette extrémité inférieure est portée tantôt par la pince d'un des 2 bras, tantôt par la pince de l'autre bras.

[0040] En position de repos, la deuxième extrémité des deux bras se rejoint dans le plan de symétrie du voilier et le support de voile est tenu par les deux pinces des deux bras. Pour déplacer le support de voile d'un côté du voilier, l'une des pinces cesse de retenir le support de voile pour laisser l'autre l'emporter dans son déplacement de l'intérieur vers l'extérieur du voilier. Le bras peut avoir plusieurs barres, qui peuvent être télescopiques.

[0041] Avantageusement, vers l'extrémité du bras se trouve un flotteur, ou une petite coque. Cet avantage est plus particulier aux monocoques (un trimaran, par exemple, a déjà des coques latérales). En effet, l'un des avantages du dispositif, est de permettre de réduire, ou même, supprimer le lest sous la quille pour alléger le voilier, et le rendre plus rapide. Dans ces conditions, un flotteur au bout du bras apporte un supplément de stabilité et de sécurité, rendu plus nécessaire du fait de cette suppression ou diminution du lest.

[0042] Avantageusement, le support de voile est rattaché à un point haut du mât au moyen d'une fixation en ce point haut, permettant le déplacement du support de voile par rapport à ce point haut. Dans ces conditions, le mat peut être plus court que le support de voile, et le support de voile est forcément rigide.

[0043] Avantageusement, le support de voile est doté d'une coulisse sur une partie de sa longueur, et le mat est doté d'un point de fixation (fixe par rapport au mat) coulissant dans la coulisse (c'est la coulisse, fixée au support de voile, qui est mobile), permettant au support de voile d'être mobile tout en étant tenu en haut en ce point.

[0044] Alternativement, le support de voile est lié à un point haut du mât par un bras, dont une extrémité est reliée à ce point haut du mât par une articulation, et l'autre extrémité, à un point du support de voile, par une autre articulation en ce point.

[0045] Avantageusement, le mat peut être inclinable.

Cela permet d'augmenter le moment de contre-gîte, et d'augmenter la portance de la voile (c'est à dire la composante verticale v de la force du vent sur la voile F).

[0046] De manière préférentielle, et plus particulièrement si la voile n'est pas dotée d'une bôme, au support de voile écarté de l'axe médian longitudinal est associé à au moins un passage d'écoute pour ladite voile. La distance entre l'axe médian longitudinal et ledit passage d'écoute est supérieure à la distance d'écartement de l'extrémité inférieure du support de voile par rapport à l'axe médian longitudinal, et peut être réglable. La hauteur par rapport au pont, du passage d'écoute peut aussi être réglable. Les passages d'écoute peuvent être montés sur un ou plusieurs bras transversaux, éventuellement réglables en longueur et en hauteur par rapport au niveau du pont. Tous les moyens mentionnés ci-dessus pour déplacer l'extrémité inférieure du support de voile, peuvent être repris pour déplacer le (ou les) passages d'écoute.

[0047] Avantageusement, le passage d'écoute du foc est porté (ou lié) au bras qui porte déjà le support de grand-voile

[0048] Avantageusement, la voile est dotée d'un retour de voile, qui est une pièce de tissus, ou tout autre matériau, raccordée le long du bord inférieur de la voile et revenant vers l'intérieur du voilier, servant à canaliser l'air. En effet, le vent crée une pression d'un côté de la voile, et une dépression de l'autre. Le long du bord inférieur, l'air contourne et passe du côté sous pression à l'autre côté. C'est une sorte de court-circuit qui diminue considérablement l'efficacité de la partie inférieure de la voile. Ceci est encore plus vrai lorsque le voilier est en contre-gîte, et/ou lorsque la voile est inclinée dans le sens opposé au sens habituel, car l'air a un mouvement descendant du haut de la voile, vers le bas. Le retour de voile s'oppose au court-circuit, ce qui fait que la pression de l'air sur la voile est plus grande, l'air canalisé ne peut plus s'échapper que par l'arrière, et tout cela crée un effet qui sera appelé effet « turbo », qui accroît la vitesse du voilier.

[0049] Avantageusement, le véhicule est un voilier. Le voilier peut être mono, ou multicoque.

[0050] Alternativement, le véhicule est un char à voile.

[0051] Avantageusement, le support de voile est un support de grand-voile.

[0052] Alternativement ou de manière complémentaire, le support de voile est un support de foc.

[0053] Avantageusement, le voilier est dotée d'une ou plusieurs antidérive(s), qui est une (ou plusieurs) surface immergée s'opposant au mouvement de dérive, de forme et inclinaison telles que la force résultant de la pression de l'eau sur l'antidérive a un moment de gîte qui peut être diminué, nul, ou inversé, ou contrôlé selon la forme et/ou l'inclinaison et positionnement de cette surface.

[0054] Avantageusement, le voilier est doté d'une antidérive pivotante qui est une surface fixée au bout d'un support constitué d'un, ou plusieurs bras, dont une extrémité est fixée à l'antidérive, l'autre au voilier au moyen

d'une articulation pivotant autour d'un axe horizontal dans le plan de symétrie du voilier, autour de laquelle pivote le support en faisant passer l'antidérive sous le voilier, d'un bord à l'autre

[0055] Avantageusement, le voilier est doté de (au moins) deux antidérives pivotantes, une (ou une sur deux) de chaque côté du voilier, pivotant chacune autour d'un axe horizontal parallèle au plan de symétrie du voilier.

[0056] Avantageusement, l'axe parallèle au plan de symétrie du voilier, au lieu d'être horizontal, est relevé vers l'avant, ce qui donne à l'antidérive un effet de sustentation (ou de foil).

[0057] Avantageusement, l'antidérive centrale est portée par un support pivotant autour d'un axe horizontal, ce support servant aussi de bras faisant pivoter le rail du chariot de support de voile.

[0058] La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée qui suit en regard du dessin annexé dans lequel :

■ Les figures 1 à 3 représentent un trimaran, avec un mât supportant un foc, en vue arrière ou de dessus, avec différentes variantes selon que les bras sont articulés ou non, et le mat inclinable ou non.

■ Les figures 4 à 14 représentent différents cas d'implémentation des bras pour déplacer les supports de voiles et/ou les passages d'écoutes, valables pour les voiliers monocoques et multicoques, sur foils ou classiques,

■ Les 15 et 16 représentent un cas d'implémentation avec un bras de chaque côté, et une pince au bout de chacun.

■ Les figures 17 à 20 représentent différents cas d'implémentation d'un rail déplaçable

■ Les figures 21 à 22 représentent l'implémentation d'un rail repliable,

■ La figure 23 représente l'implémentation d'un bras avec flotteur,

■ La figure 24 représente une implémentation de fixation haute du support de voile,

■ La figure 25 représente l'implémentation d'un retour de voile,

■ Les figures 26 à 32 représentent différents cas d'implémentation d'anti-dérives.

[0059] Sur les différentes figures,

[0060] Le voilier a une coque 20 supportant un mât 10 situé sur un axe médian longitudinal dudit voilier. Le mât 10 porte une voile 6. Le voilier remonte le vent. L'indica-

tion (W) donne le sens du vent.

[0061] F est la résultante de la force du vent sur la voile 6 (d'intensité |F|), appliquée au centre de gravité 3 de la voile (Fig. 3, 7, et 9).

[0062] d est la distance (algébrique) entre la droite f portant la force F, à l'axe de gîte 4. Le moment de rotation m dû à la force du vent sur la voile 6 est : $m = d \times |F|$. Par ailleurs, la force F exercée par le vent sur la voile 6 possède également une composante verticale v.

[0063] Plus précisément, les figures 1 et 2 représentent un trimaran qui a un point d'amure fixé sur un chariot 30 se déplaçant sur une glissière 31. La figure 2 est la vue de dessus.

[0064] Sur les figures 1 et 2, le trimaran en contre-gîte, et ses bras sont articulés.

[0065] La figure 3 représente le même trimaran, avec un mat inclinable. Ceci peut être associé, ou non, à des bras articulés. Ainsi, la voile peut être inclinée quasiment à volonté.

[0066] Les figures 4 à 16 représentent un voilier avec un bras constitué de 2 barres articulées. La première, 45-46, est articulée en son point de fixation 45 sur la structure du voilier. L'autre partie, 46-47 est articulée en 46 avec la 1^{ère} barre, et son extrémité 47 porte l'extrémité inférieure du support de voile.

[0067] Sur les figure 4 et 6, le bras est replié et le support de voile 12 est en position centrale (configuration des voiliers classiques). Sur la figure 4, le bras replié est positionné vers le bas, et l'articulation 46 repliée se trouve en dessous du point de fixation 45, alors que, inversement, sur la figure 6, le bras replié est positionné vers le haut.

[0068] La figure 5 correspond à la figure 4, avec le bras déployé. De même, La figure 7 correspond à la figure 6, avec le bras déployé. Dans ce 2^{ème} cas, le bras déplié repose sur un étrier 48. La 2^{ème} barre 46-47 doit être maintenue en position au bout de la 1^{ère} par un mécanisme non représenté. L'étrier lui-même peut être conçu pour contribuer à assurer ce rôle.

[0069] Les figures 8 à 11 représentent différentes vues d'un même voilier doté d'un foc et une grand-voile. La fig 8 est la vue de dessus, les bras en position centrale (classique). La fig 10 est la vue de dessus, les bras en position déployée.

[0070] Dans cet exemple, pour le foc, les barres du bras restent dans un plan approximativement horizontal, alors que pour la grand-voile, les barres du bras restent dans un plan approximativement vertical, et l'articulation 46 entre les barres, se trouve vers le haut en position centrale.

[0071] Pour la grand-voile, le rail est 31, le chariot 30, la 1^{ère} barre 45-46, la 2^{ème} 46-47. Pour le foc, la numérotation est obtenue en ajoutant 100 : le rail est 131, le chariot 130, la 1^{ère} barre 145-146, la 2^{ème} 146-147.

[0072] La bôme est 17, l'écoute de foc 13, le passage d'écoute 29, dont le support est porté par la barre 46-47 du bras de la grand-voile.

[0073] La figure 9 est la vue de gauche de la vue 8,

mais seul le dispositif de la grand-voile est représenté, et de même, la fig. 11 est la vue de gauche de la vue 10, mais seul le dispositif de la grand-voile est représenté. Sur cette figure 11, de déplacement de l'extrémité 47 de la 2^{ème} barre vers le bas dépend de la longueur de chacune des barres, de la position de l'articulation 46 par rapport à celle du chariot 30. L'extrémité 47 pourrait aussi se trouver au niveau du chariot 30, et c'est la forme du chariot 30 qui assurerait le déplacement de l'extrémité 47. Le déplacement de l'extrémité 47 de la 2^{ème} barre peut aussi être contrôlé en faisant subir à la 1^{ère} barre 45-46 une rotation sur elle-même.

[0074] Les figures 12 à 14 représentent différentes vues d'un même voilier doté d'un foc. La fig 12 est la vue de dessus, les bras en position centrale (classique). La fig 13 est la vue de dessus, le bras en position déployée. Seul le foc est représenté, et le rail est un arc de cercle. La figure 14 représente le bras et le support du foc, cette fois ci.

[0075] Les figures 15 et 16 représentent un voilier avec 2 bras : un bras 46, 47 fixé sur la structure par une articulation en 46, d'un côté, et un bras 46' et 47' de l'autre côté. Chacune des extrémités 47 et 47' est dotée d'une pince (ou crochet) pour pouvoir accrocher/décrocher à tour de rôle, l'extrémité inférieure du support de voile. Sur la figure 15, les 2 bras sont repliés et le support de voile 12 est en position centrale (configuration des voiliers classiques), supporté par les 2 pinces à l'extrémité de chacun des 2 bras. Sur la figure 16, l'un des bras est déplié, sa pince en 47 supporte le support de voile 12 et le déporte vers l'extérieur. Autrement dit, l'extrémité inférieure du support de voile est portée tantôt par un bras en 47, tantôt par l'autre en 47'. En position centrale, les 2 pinces retiennent l'extrémité inférieure du support de voile, et dès que l'on déplace ce support de voile d'un côté ou l'autre, l'une des pinces décroche, et l'autre prend à elle toute seule, l'extrémité inférieure du support de voile et l'extrémité de la bôme, s'il y en a une. Le pivot 46 peut être fixé sur la structure du voilier, sur le bord, ou à l'extérieur sur un montant 48, comme c'est le cas sur la figure.

[0076] Pour les dispositifs des figures 4 à 16, il faut que ce soit, autant que possible, le vent qui assure le mouvement du bras et le dimensionnement des pièces doit être en conséquence. Les mouvements des pièces sont limités par des butées, qui n'ont pas été représentées ici. Si le vent ne suffit pas, il faut prévoir des drisses dans certains cas, qui n'ont pas été représentées ici non plus.

[0077] La figure 17 présente un catamaran avec un rail 31 en arc de cercle (ou autre courbe) sortant à l'extérieur de la coque, et orienté vers le bas, sur lequel coulisser un chariot 30 supportant la partie inférieure du support de voile 12. Sur la même figure a été représenté le support de voile 12a en position centrale lorsque le chariot 30 est ramené au centre. On est là dans la configuration des voiliers classiques. Le chariot peut, bien sur, coulisser de l'autre côté, jusqu'à l'autre extrémité du rail.

[0078] La figure 18 présente un catamaran semblable au précédent, mais dont le rail est déplaçable. Le dispositif de déplacement est constitué, ici, d'une glissière en dessous du rail, permettant de le déplacer, permettant ainsi de déporter davantage la partie inférieure du support de voile.

[0079] Les figures 19 et 20 présentent un voilier dont le rail 31 est déplaçable, du fait qu'il est porté par un support 40, pivotant autour de l'axe 60.

[0080] Sur les figures 21 et 22, le voilier est doté d'un rail, sur lequel peut coulisser un chariot portant l'extrémité inférieure du support de voile. Sur la figure 21, les 2 bras sont repliés et le support de voile 12 est en position centrale (configuration des voiliers classiques). Sur la figure 22, l'un des rails est déplié, c'est-à-dire que la partie mobile du rail pivote autour de l'articulation 46, l'extrémité 47 portant le support de voile 12 est déportée. Le pivot 46 peut être fixé sur la structure du voilier, ou à l'extérieur sur un montant 48-46, comme c'est le cas sur la figure; des entretoises non représentées maintiennent le bras mobile en position et assurent la rigidité de l'ensemble. Le rail est horizontal au point 45 de l'axe médian, pour que le chariot puisse coulisser facilement d'un côté à l'autre.

[0081] C'est la force du vent, compte tenu du dimensionnement des pièces, qui peut assurer à chaque fois, le déplacement du chariot sur le rail, et le déplacement du rail lui même, si bien qu'une intervention manuelle ou motorisée n'est pas indispensable.

[0082] Sur la figure 23, les bras sont dotés de flotteurs à leur extrémité.

[0083] Revenons sur les figures 4 et 5. Le support de voile 12 est doté d'une glissière 58, lui permettant de glisser par rapport au point 59 proche du sommet du mat et doté d'un coulisseau (ou chariot) fixe.

[0084] Sur la figure 24, le support de voile est lié à un point haut du mât par un bras 55, dont une extrémité 56 est reliée à ce point haut du mât par une articulation, et l'autre extrémité à un point 57 du support de voile, par une autre articulation en ce point. Pour assurer plus de rigidité à l'ensemble mat et support de voile, le sommet du mat est doté d'une échancrure dans laquelle repose le support de voile, lorsqu'il est en position inclinée. De même, lorsque le support de voile est vertical (position classique), une attache vers le sommet du mat, non représentée, lie le sommet du mat au support de voile, pour renforcer la rigidité de l'ensemble.

[0085] Sur la figure 25, le long de la partie inférieure de la voile est cousu, ou fixé par tout moyen adapté, un retour de voile 62, qui est une pièce de tissus, ou tout autre matériau, raccordée le long du bord inférieur de la voile et revenant vers l'intérieur du voilier. L'air est emprisonné entre la voile et le retour de voile, et ne pourra s'échapper que par l'arrière, pour créer l'effet «turbo».

[0086] Les figures 26 à 30 représentent des voiliers avec leurs anti-dérives.

[0087] Sur la figure 26, le voilier est doté de 2 dérives 63 latérales classiques. Le couple du à la force F exercée

par la pression de l'eau sur la dérive est égal à $F \times d$, d étant la distance de la droite portant F , au centre de gîte.

[0088] Sur la figure 27, le voilier est doté de 2 anti-dérives latérales 63. Le couple du à la force F exercée par la pression de l'eau sur la dérive est égal à $F \times d'$, d' étant moindre que d , pouvant même être nul, ou négatif, selon les positions.

[0089] Sur la figure 28, le voilier est doté d'une anti-dérive 63, fixée au bout d'un support 64 pivotant autour de l'axe 60.

[0090] Sur la figure 29, le voilier est doté d'une anti-dérive 63, fixée au bout d'un support 64 pivotant autour de l'axe 60, et la surface de l'antidérive est elle aussi articulée (65) avec le support.

[0091] Sur la figure 30, le voilier est doté d'une anti-dérive 63, fixée au bout d'un support en 2 parties.

[0092] Les dispositifs des figures 26 à 30 mettent en jeu des articulations entre des pièces. Il existe, pour chaque articulation, des butées qui limitent le pivotement. C'est la pression de l'eau, compte tenu du dimensionnement des pièces, qui peut assurer à chaque fois, le pivotement, si bien que toute intervention manuelle ou motorisée peut ne pas être indispensable.

[0093] Sur les figure 31 et 32, le support de l'anti-dérive 63, est fixée au bout d'un support 40 pivotant autour de l'axe 60, ce support 40 qui est en même temps le support du rail pivotant 31.

[0094] Nous avons envisagé le cas des allures au pré où le bras de voile est placé du côté opposé au côté de la provenance du vent. Aux autres allures, au contraire, ce bras de voile peut être placé très différemment ; par exemple, par vent arrière ou trois quart arrière, le bras de voile peut être placé du côté de la provenance du vent, pour mettre la voile de part et d'autre du voilier et l'équilibrer par rapport au vent. Pour d'autres allures, il pourra avoir des positions intermédiaires, selon le cas.

[0095] Autrement dit, le bras améliore les performances des voilures non seulement au pré, mais aussi aux autres allures.

[0096] Le dispositif selon l'invention est destiné aux dériveurs, et à toutes les sortes de voiliers, monocoques et multicoques, et de chars à voile. Il est encore plus particulièrement destiné aux voiliers que l'on veut faire déjàuger, et aux voiliers équipés de foils.

[0097] Bien que l'invention ait été décrite avec des exemples particuliers de réalisation, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

Revendications

1. Véhicule à propulsion à voile comprenant une base mobile comportant une quille (ou dérive), au moins un mât (1) auquel est lié au moins un support de voile rectiligne (12) comprenant, d'une part, une ex-

trémité supérieure fixée en haut du mât, et d'autre part, une extrémité inférieure fixée à proximité de la base mobile, écartée de l'axe médian du véhicule du côté sous le vent, cet écartement pouvant être réglable, **caractérisé en ce que** cette extrémité inférieure du support de voile peut être abaissée par rapport à la coque du voilier, cet abaissement étant réglable.

2. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes et équipé d'un rail le long duquel peut se déplacer un chariot portant l'extrémité inférieure du support de voile, **caractérisé en ce que** ce rail sort à l'extérieur de la coque, et en dessous du plan du pont.

3. Véhicule selon la revendication précédente, **caractérisé en ce** le rail est lui-même déplaçable vers l'extérieur du voilier, du côté sous le vent.

4. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rail est repliable vers l'intérieur du voilier (fig. 21, 22).

5. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** cette extrémité inférieure du support de voile est déplacé au moyen d'un bras composé d'au moins deux barres articulées entre elles, chacune des barres pouvant être télescopique, et pouvant pivoter sur elle même.

6. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'une des barres composant le bras peut s'appuyer sur un chariot couissant sur un rail fixé sur la structure du voilier (fig. 8, 9, et 10, 11, et 12, 13, 14).

7. Véhicule selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'une des barres composant le bras peut s'appuyer sur un étrier (ou dame) fixé sur la structure du voilier, destiné à recevoir le, ou les bras, et leur servir de support et de guide (fig. 4, 5, et 6, 7).

8. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le véhicule est doté, de chaque côté, d'un bras (46-47, et 46'-47', Fig. 15 et 16) dont une extrémité (46 ou 46') est fixée à la structure du véhicule par une articulation, et l'autre extrémité (47) est dotée d'une pince (ou crochet ou tout autre moyen d'accrochage), de telle sorte que l'extrémité inférieure du support de voile est portée tantôt par la pince (47) de l'un des 2 bras, tantôt par la pince (47') de l'autre bras.

9. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support de voile est rattaché à un point haut du mât au moyen d'une fixation en ce point haut, permettant le dépla-

cement du support de voile par rapport à ce point haut (59, fig. 4, 5).

10. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes doté d'au moins une voile avec une écoute (15, fig. 2), **caractérisé en ce que**, au support de voile écarté de l'axe médian longitudinal et/ou abaissé par rapport au pont, est associé au moins un passage d'écoute (16, Fig. 2) extérieur à la coque du voilier, la distance entre l'axe médian longitudinal et ledit passage d'écoute, est supérieure à la distance d'écartement de l'extrémité inférieure du support de voile à l'axe médian longitudinal et est réglable, et la position en hauteur par rapport à la coque du voilier, du passage d'écoute peut être aussi réglable. 5
10
15
11. Véhicule selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le passage d'écoute du foc (29, fig. 10) est porté (ou lié) au bras (46-47) qui porte déjà le support de grand-voile. 20
12. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la voile est dotée d'un retour de voile (62, fig. 25), qui est une pièce de tissus, ou tout autre matériau, raccordée le long du bord inférieur de la voile et revenant vers l'intérieur du voilier, servant à canaliser l'air. 25
13. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le voilier est dotée d'une ou plusieurs antidérive(s) (65 fig. 29), qui est une (ou plusieurs) surface immergée s'opposant au mouvement de dérive, de forme, inclinaison et positionnement tels que la force résultant de la pression de l'eau sur l'antidérive crée un moment de gîte inférieur à celui d'une dérive classique, qui peut être diminué, annulé, ou inversé, ou contrôlé selon la forme et/ou l'inclinaison et positionnement de cette surface. 30
35
40
14. Véhicule selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le voilier est doté d'une antidérive pivotante (63 fig. 28 et 29) portée par un bras (64), ou plusieurs (64 fig. 30) fixée au bout d'un support dont une extrémité est fixée à l'antidérive, l'autre au voilier au moyen d'une articulation pivotant autour d'un axe horizontal dans le plan de symétrie du voilier, autour de laquelle pivote le support en faisant passer l'antidérive sous le voilier, d'un bord à l'autre. 45
50
15. Véhicule selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le voilier est doté de (au moins) deux antidérives pivotantes (63 fig. 27), une (ou une sur deux) de chaque côté du voilier, pivotant chacune autour d'un axe horizontal parallèle au plan de symétrie du voilier. 55

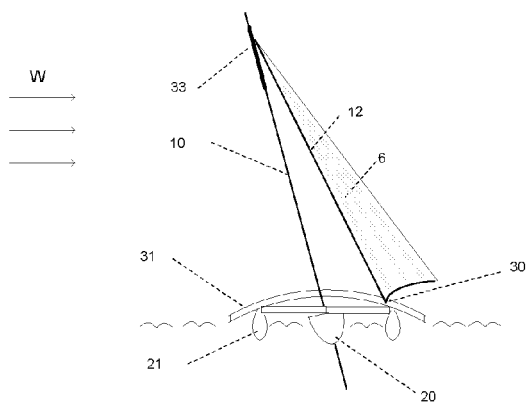


Fig. 1

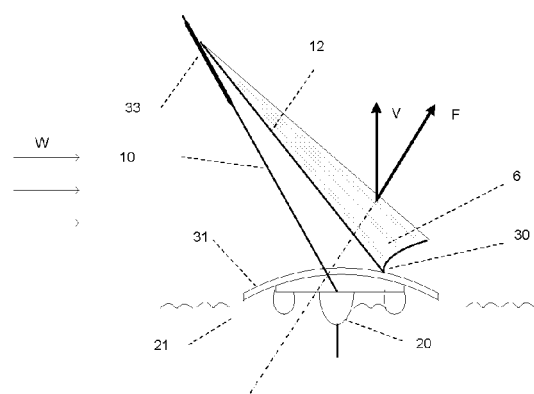


Fig. 3

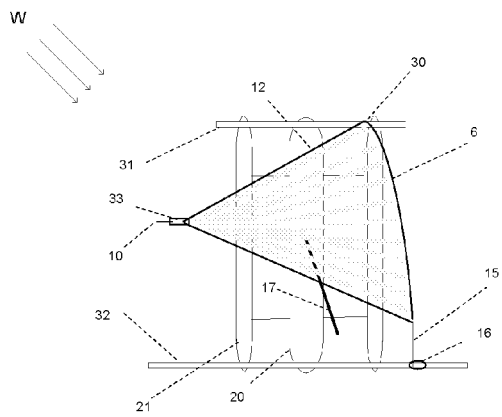


Fig. 2

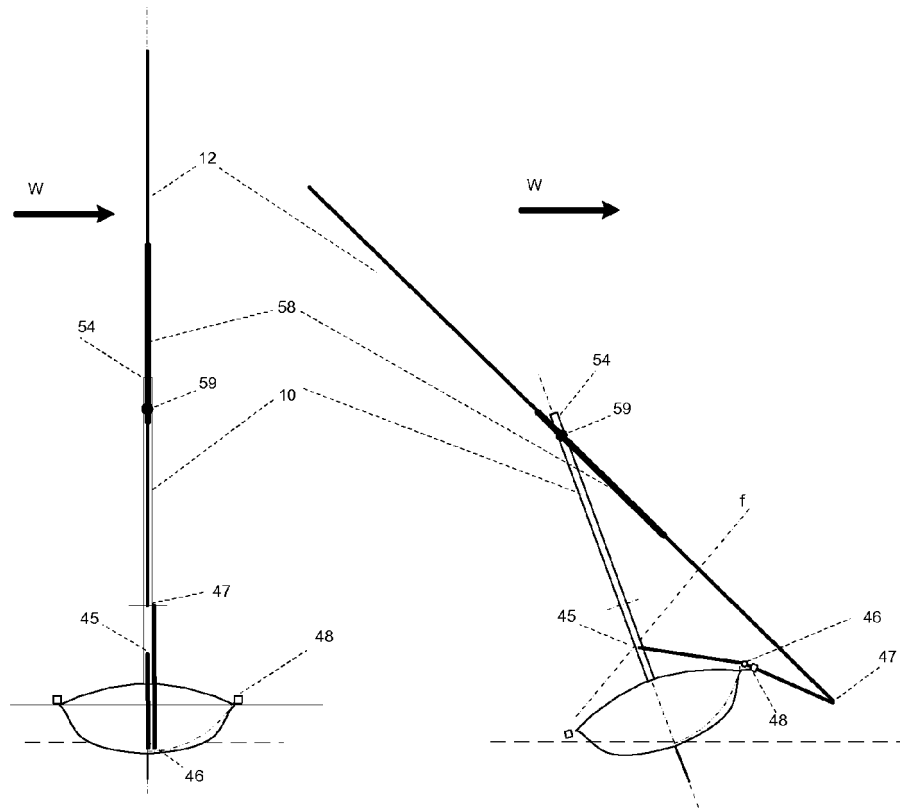


Fig. 4

Fig. 5

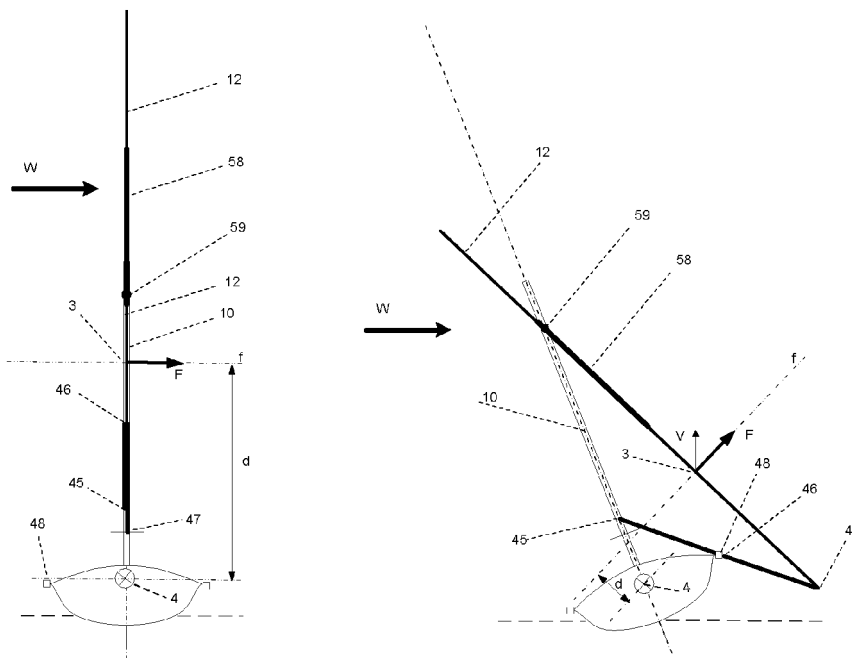


Fig. 6

Fig. 7

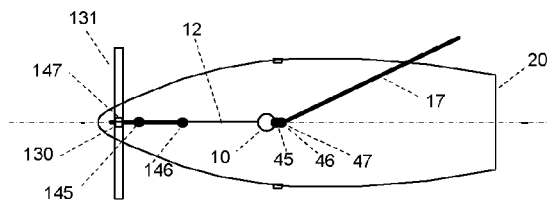


Fig 8

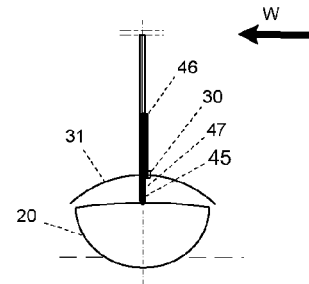


Fig. 9

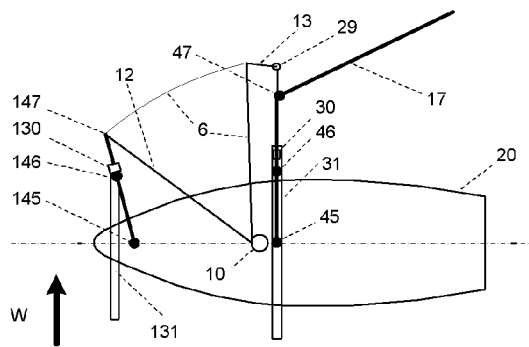


Fig 10

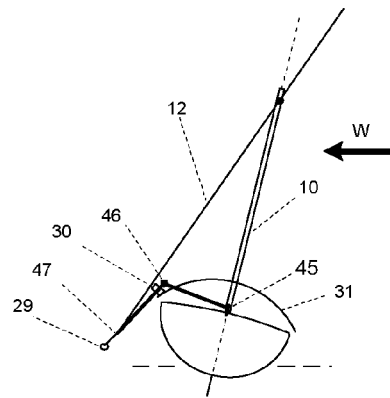


Fig. 11

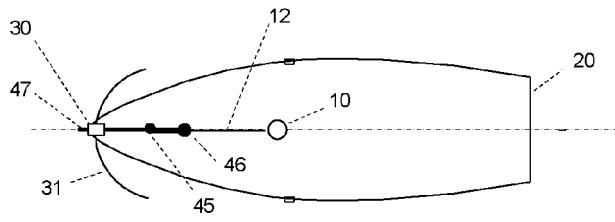


Fig 12

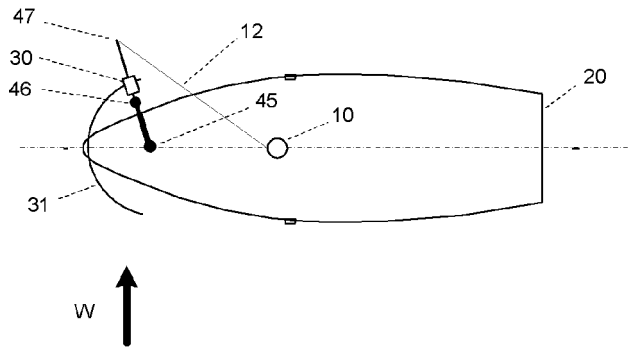


Fig 13

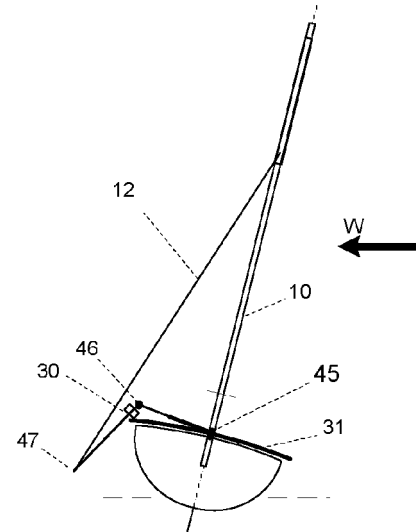


Fig. 14

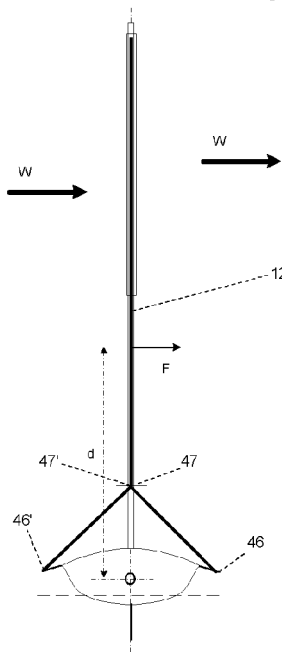


Fig 15

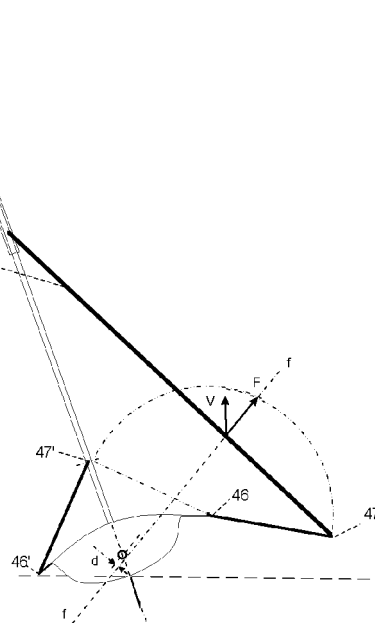


Fig. 16

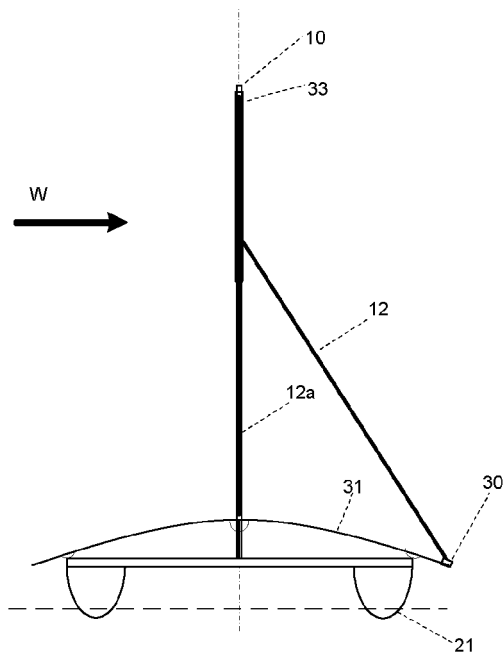


Fig. 17

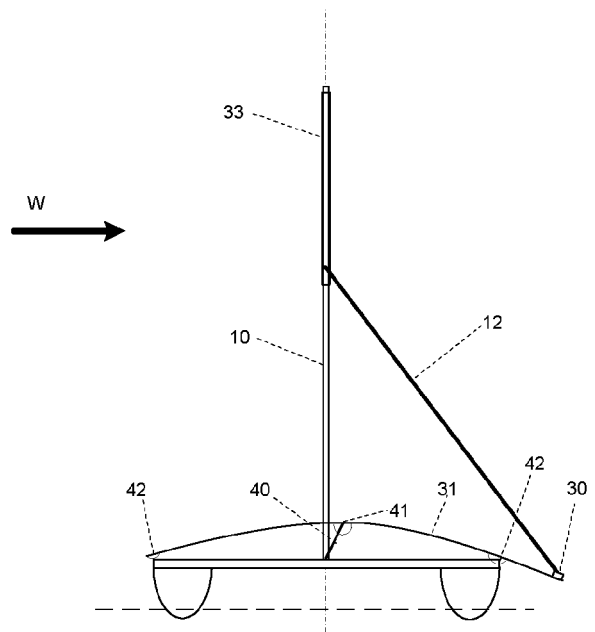


Fig. 18

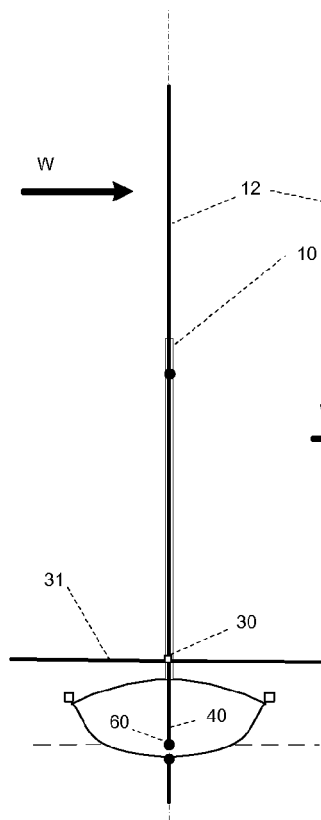


Fig. 19

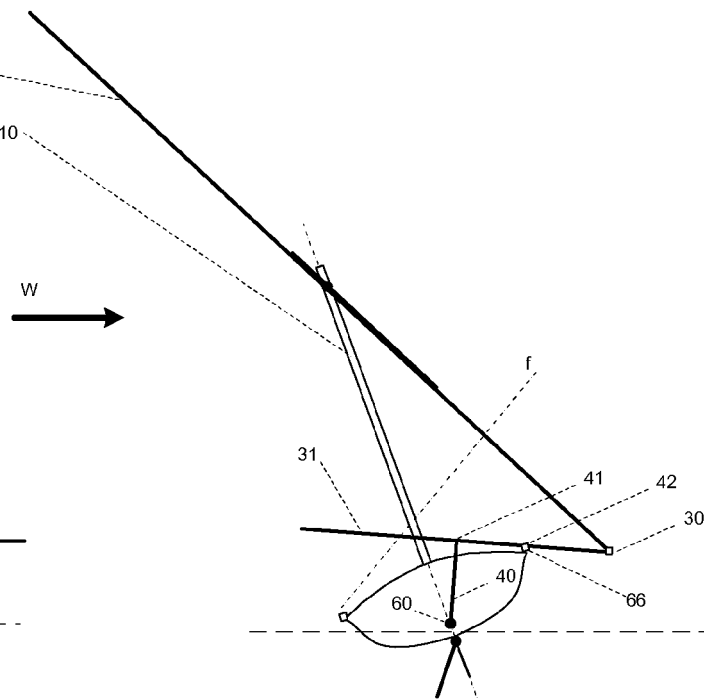


Fig. 20

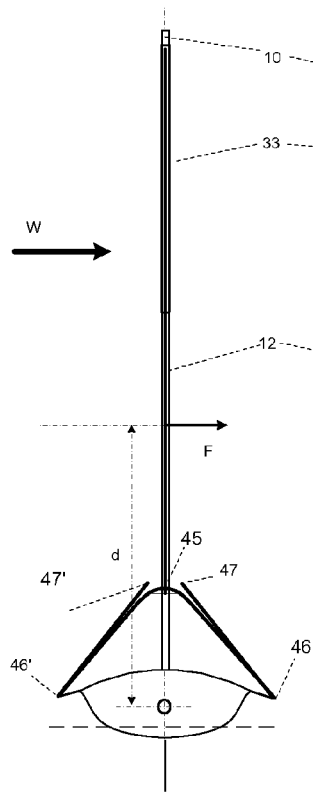


Fig. 21

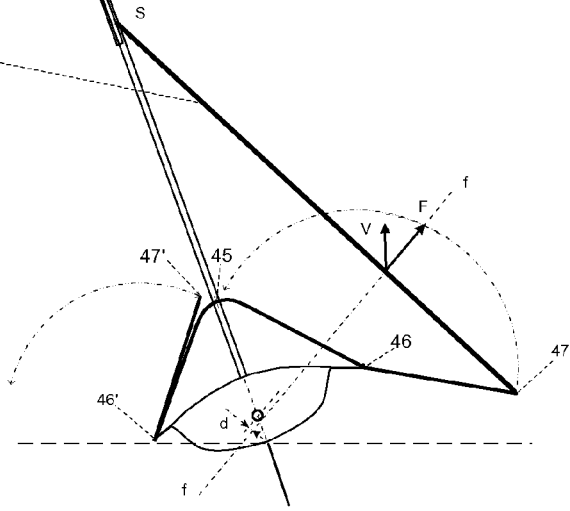


Fig. 22

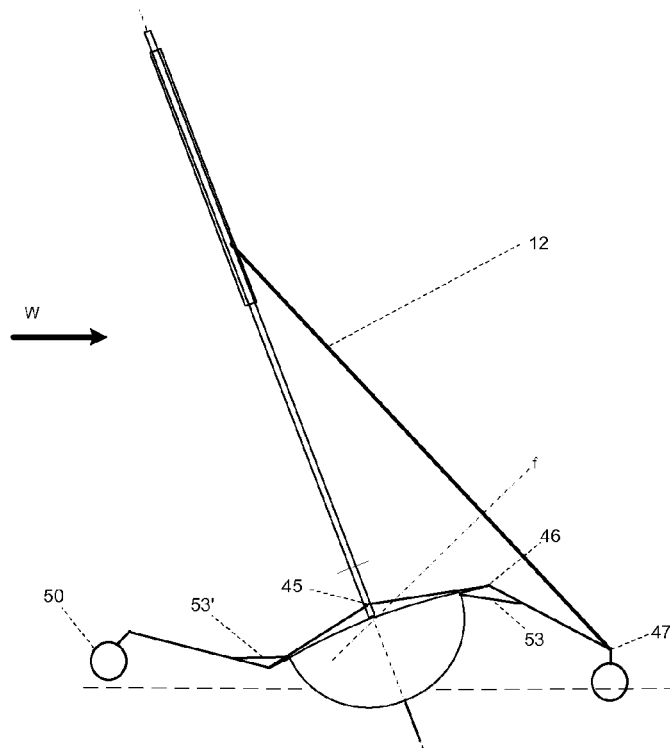


Fig. 23

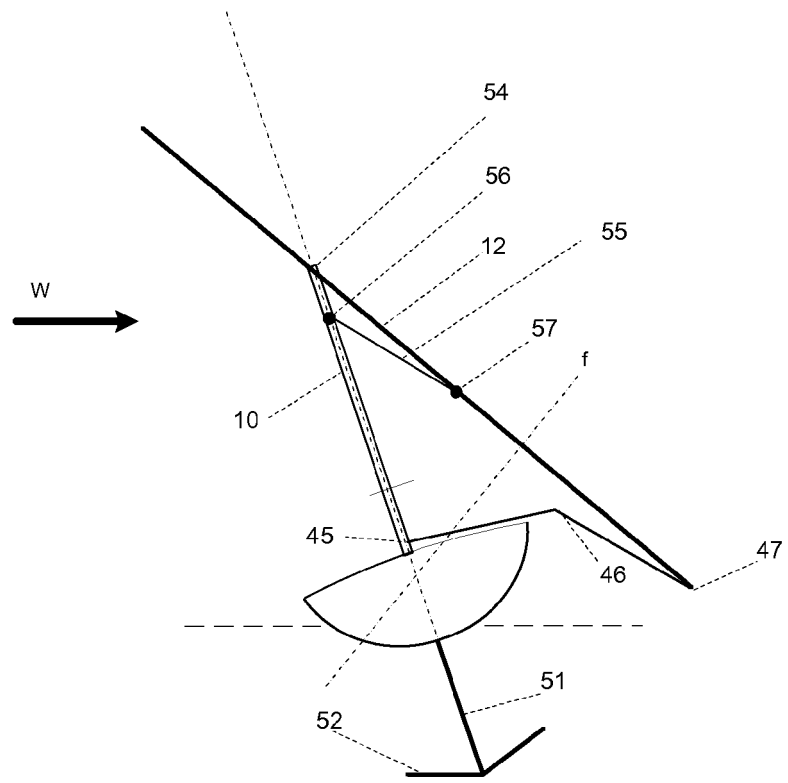


Fig. 24

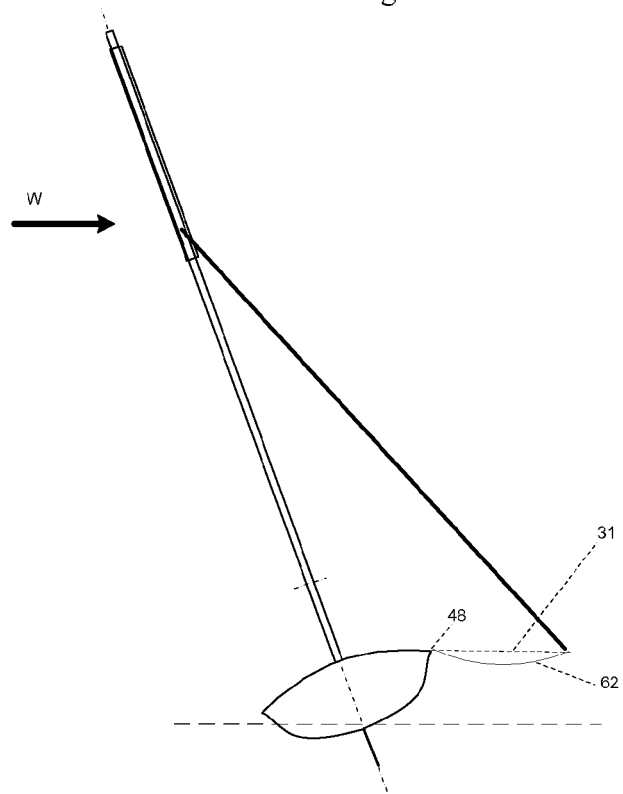


Fig. 25

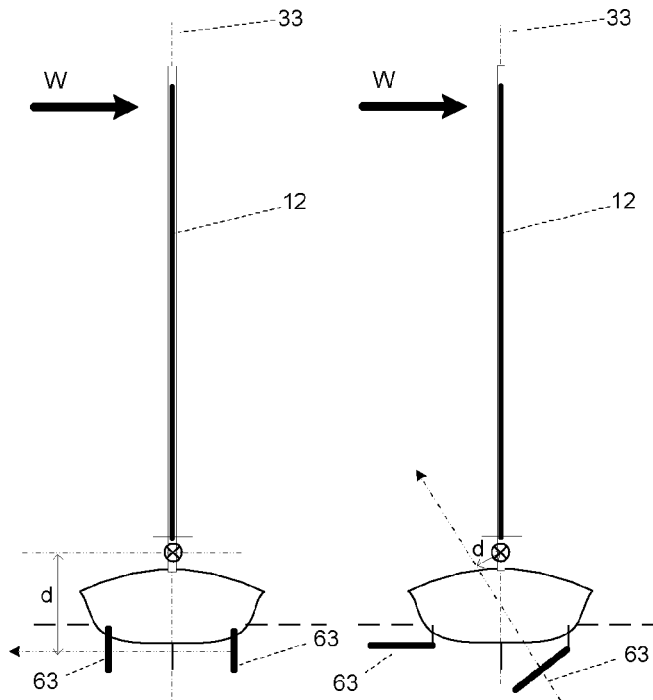


Fig. 26

Fig. 27

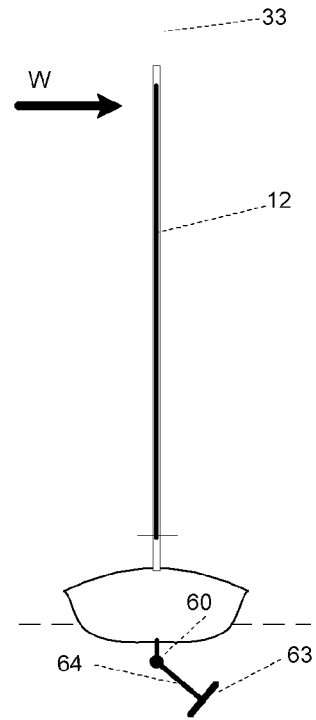


Fig. 28

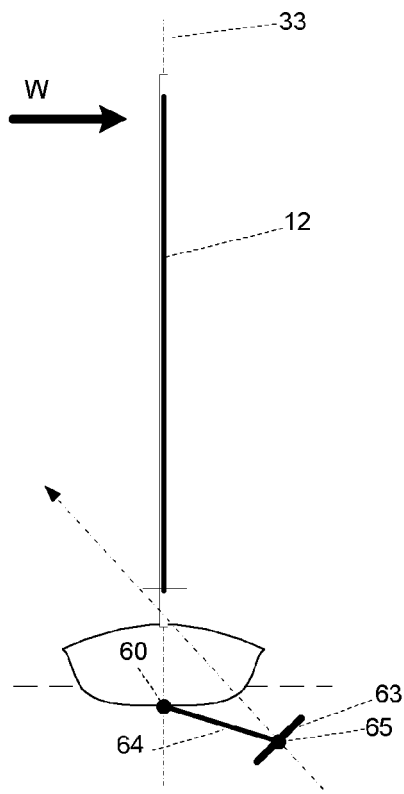


Fig. 29

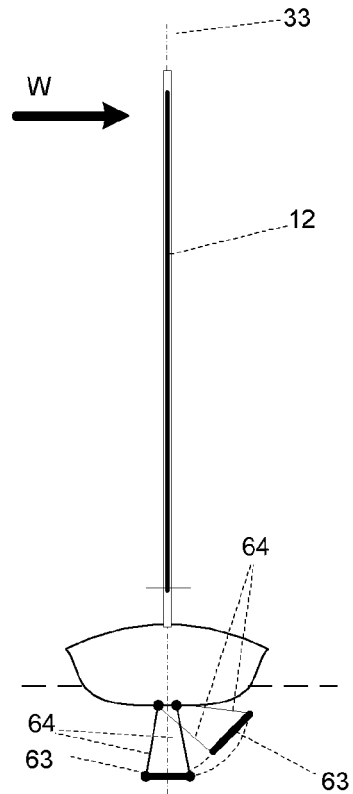


Fig. 30

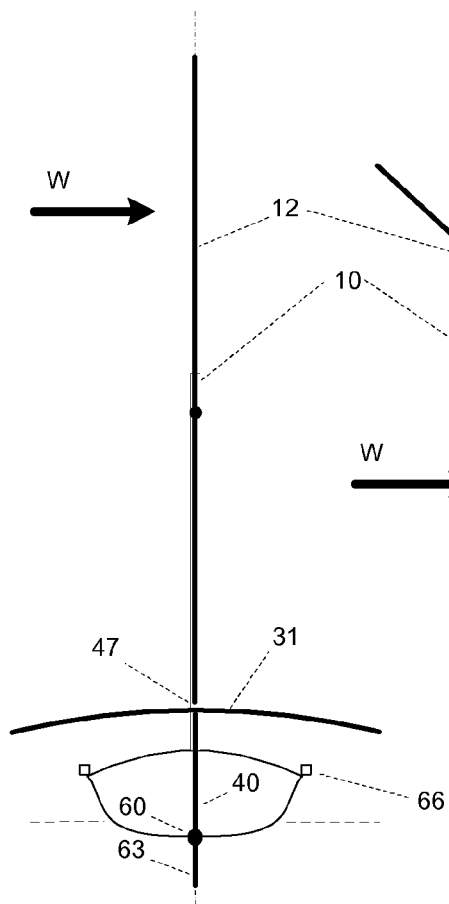


Fig. 31

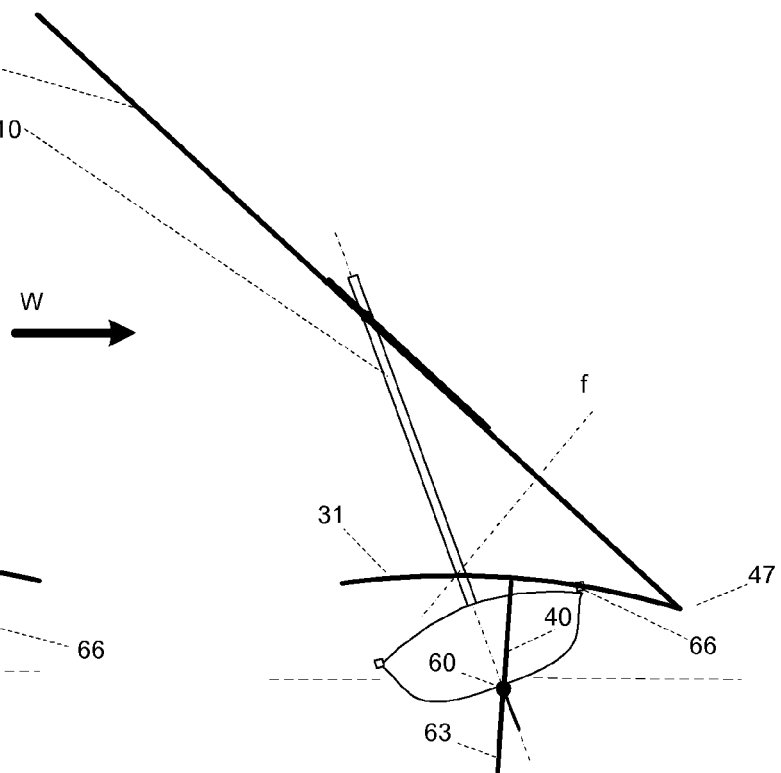


Fig. 32