

12

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

22 Date de dépôt : 05.04.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.10.24 Bulletin 24/41.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : RUHL MATHIS — FR.

72 Inventeur(s) : RUHL MATHIS.

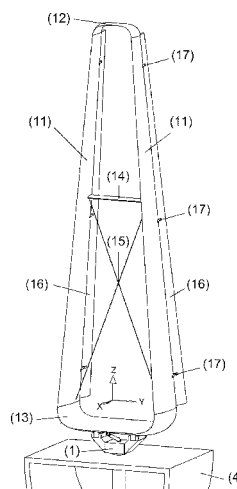
73 Titulaire(s) : RUHL MATHIS.

54 ~~Matériaux~~ 57 Plan porteur aérodynamique pour la propulsion d'un vé-
hicule.

Afin de minimiser la traînée induite d'un plan porteur, l'invention consiste en un dispositif qui permet l'établissement d'une continuité de surface entre plusieurs ailes en leurs extrémités.

En référence à la figure 1 à publier avec l'abrégé, ce dispositif est constitué des principaux éléments suivants : une base pivotante (1) conçue pour reprendre les efforts des ailes (11). Un élément de liaison (12), assurant la continuité de surface entre les ailes, relie les extrémités hautes des ailes. Un autre élément de liaison (13) relie aussi les extrémités basses des ailes. La base permet le basculement des ailes.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné aux bateaux à propulsion aérodynamique.



Description

Titre de l'invention : Aile infinie

- [0001] La présente invention concerne un plan porteur aérodynamique pour la propulsion d'un véhicule, notamment d'un bateau.
- [0002] Lexique : un " plan porteur " désigne un élément qui, soumis à un fluide en mouvement, génère une portance perpendiculaire à ce flux ; il est communément appelé " aile " pour un avion. Une " aile " se caractérise, entre autre, par son profile aérodynamique et par sa forme en plan. Le " profile aérodynamique " se définit par la section de l'aile ; la corde et l'épaisseur caractérisent le-dit profile.
- [0003] Un voilier peut être doté d'ailes à la place des voiles. Certains navires sont équipés d'ailes pour une propulsion auxiliaire aérodynamique.
- [0004] Un problème bien connu en dynamique des fluides, est que le rendement aérodynamique d'une aile, ou de tout plan porteur, est pénalisée par la traînée induite générée à ses extrémités, qui se manifeste par un vortex résultant du rattrapage de la différence de pression entre l'intrados et l'extrados de l'aile.
- [0005] Pour pallier à ce problème, l'invention consiste en un dispositif qui permet l'établissement d'une continuité de surface entre plusieurs ailes en leurs extrémités, de façon à réduire la traînée induite. Le dispositif de l'invention comporte deux ailes au minimum, essentiellement verticales, positionnées de façon essentiellement parallèles, à la manière d'un biplan, sur une base pivotante qui les relie au bateau. Le profil aérodynamique des ailes est symétrique, c'est à dire que l'intrados et l'extrados sont symétriques par rapport à la corde de ce profile. Un élément assurant la continuité de surface entre les ailes relie les extrémités hautes des ailes. Un autre élément de liaison peut aussi relier les extrémités basses des ailes.
- [0006] Lexique : pour la clarté rédactionnelle de ce document, l'ensemble constitué des ailes et de leurs éléments de liaison sera appelé "aile-infinie" .
- [0007] L'"aile-infinie" est implantée sur une base qui la relie au bateau et lui transmet ses efforts. La base pivote selon un axe vertical, de façon à pouvoir orienter l'aile par rapport au vent apparent. La base comporte un dispositif permettant le basculement de l'"aile-infinie" selon un axe essentiellement perpendiculaire à l'envergure, afin de réduire le tirant d'air lorsque nécessaire.
- [0008] Selon une application particulière, les deux ailes essentiellement verticales ont une forme trapézoïdale dans leur plan, la corde de l'extrémité haute étant plus petite que la corde de l'extrémité basse.
- [0009] Selon une application particulière, les deux ailes trapézoïdales sont inclinées l'une vers l'autre dans le plan transversal (plan YZ sur la [Fig.1]), l'écart en haut étant plus petit que l'écart en bas.

- [0010] Selon une application particulière, une barre de flèche intermédiaire entre les ailes, et les haubans qui y sont associés, permettent la triangulation de la structure selon dans le plan transversal (plan YZ sur la [Fig.1])
- [0011] Selon une application particulière, chaque aile est complétée par un ou plusieurs éléments aérodynamiques secondaires, articulés à la manière d'un aileron d'aile d'avion. Ces éléments seront appelés génériquement " aileron " dans ce document. Les ailerons sont contrôlés par un système mécanique pilotable à distance. Les ailerons sont de profile aérodynamique symétrique, de façon à pouvoir être réglés selon que le vent arrive d'un bord ou de l'autre du bateau. Leur fonction est de permettre l'augmentation de la portance de l'aile. En position neutre, ils sont alignés dans l'axe de symétrie du profile principale de chaque aile. L'axe d'articulation se situe en avant du bord de fuite du profile situé devant l'autre profile.
- [0012] Selon une application particulière, l'articulation de ces éléments se fait selon deux axes reliés entre eux par une platine. Le premier axe d'articulation se situe en avant du bord de fuite du profile situé devant l'autre profile. Le deuxième axe d'articulation se situe en arrière du bord d'attaque du profile situé en arrière de l'autre profile.
- [0013] Selon une application particulière, chaque aileron est divisé selon l'envergure en plusieurs portions, de manière à pouvoir ajuster leur réglage en fonction de leur position sur l'envergure.
- [0014] L'invention est maintenant détaillée selon un mode de réalisation particulier, non limitatif, et illustrée par les dessins annexés dont les différentes figures représentent :
- [0015] [Fig.1] : vue axonométrique du dispositif dans son ensemble.
- [0016] [Fig.2] : vue axonométrique de la base du dispositif.
- [0017] [Fig.3] : vue axonométrique du dispositif en position rabattue.
- [0018] [Fig.4] : vue axonométrique sur les platines d'articulation d'aileron.
- [0019] [Fig.5] : vue en coupe selon le plan [A] sur les platines d'articulation d'aileron.
- [0020] La base (1) est réalisée en acier mécano-soudé, elle est dotée d'un pivot (2) qui se loge dans des paliers à roulement (3) solidaires de la coque du bateau (4). La base et le pivot sont dimensionnés pour reprendre les efforts verticaux et transversaux de l' "aile-infinie". Un dispositif d'engrenage (5) reliant le pivot à un moteur électrique solidaire de la coque, permet le contrôle de la rotation sur 360°. Un dispositif de connexion électrique par friction sur bague conductrice (6) autorisant la rotation sur 360° de la base, permet l'apport de courant électrique du bateau vers l' "aile-infinie" pour alimenter les moteurs de contrôle des ailerons, ainsi que les instruments de navigation (feux, antennes radar, etc.).
- [0021] La partie supérieure de la base comporte les éléments d'une charnière et son axe (7), un système de verrouillage par goupille rétractable (8) actionné par moteur électrique, et un vérin électrique (9) qui contrôle la rotation de la charnière sur 90°.

- [0022] L' "aile-infinie" est en appui sur la base par deux socles (10) et est tenue à cette base par l'axe de la charnière, les vérins et les verrous. La partie basse de l' "aile-infinie" intègre la structure nécessaire à l'ancrage des différents éléments de liaison de l' "aile-infinie" à la base. L' "aile-infinie" est réalisée en matériaux composites, à la manière d'un mât-aile, et intègre les renforts structurels aux différents points d'application de force ponctuelle.
- [0023] Les deux ailes (11) de l' "aile-infinie" ont une forme trapézoïdale dans leur plan, le rapport de la corde haute sur la corde basse est de 1/2,5. Les deux ailes trapézoïdales sont inclinées l'une vers l'autre dans le plan transversal (plan YZ sur la [Fig.1]), l'écart entre les ailes en haut étant plus petit que l'écart en bas. Le rapport de l'écart haut sur l'écart bas est de 1/2,5. Le profile aérodynamique des ailes est symétrique, de type NACA 0025
- [0024] Les éléments de liaison haut (12) et bas (13), assurant la continuité de surface entre les ailes, ont un profile aérodynamique similaire à celui des ailes. Ils sont recourbés en leurs extrémités de façon à assurer une continuité de surface progressive, sans cassure, entre les ailes. Leur ancrage aux ailes est de type "encastrement", de façon à contribuer à la stabilité de l' "aile-infinie" dans le plan transversal (plan YZ sur la [Fig.1]).
- [0025] Une barre de flèche (14), reliant horizontalement les deux ailes, et des haubans croisés (15), stabilise l' "aile-infinie" dans le plan YZ. Vue de face la forme définie par les deux ailes et les deux éléments de liaison, s'apparente globalement à un trapèze. Vue de face, la barre de flèche est positionnée de façon à diviser le trapèze globale en deux trapèzes homothétiques.
- [0026] Chaque aile comporte un aileron (16) placé devant elle et s'étendant sur toute l'envergure. Le profile aérodynamique de l'aileron est une réduction homothétique de celui de l'aile principale par un facteur 1/2. La variation de la corde de l'aileron suivant l'envergure est la même que celle de la corde de l'aile principale.
- [0027] Ces ailerons sont chacun reliés aux ailes principales par trois platines (17) comportant deux axes de rotation (18). La rotation de chaque axe est contrôlé séparément par moteur électrique et engrenage (19). Les platines et les axes sont dimensionnés de façon à supporter le poids propre des ailerons, ainsi que leurs efforts aérodynamiques. Des trappes de visite (20) permettent l'installation et la maintenance des ailerons, platines, engrenages et moteurs de contrôle.
- [0028] Les rotations permettent aux ailerons de se mettre perpendiculairement au profile principale, afin de rendre l' "aile-infinie" plus compacte quand elle doit être rabattue.
- [0029] Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné aux bateaux à voile de grande dimension. Il peut être utilisé pour toutes autres formes de véhicules à propulsion aérodynamique, ou, plus largement, pour tout engin récupérant et utilisant les forces aérodynamiques.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de plan porteur aérodynamique, constitué d'une "aile-infinie" implantée sur une base pivotante et basculante.
- L'"aile-infinie" est constituée de deux ailes au minimum, positionnées de façon essentiellement parallèles, à la manière d'un biplan. Le profil aérodynamique des ailes est symétrique. Un élément, assurant la continuité de surface entre les ailes, relie les extrémités des ailes en leur extrémité la plus éloignée de la base.
- L'"aile-infinie" est relié à l'engin récupérant et utilisant les forces aérodynamiques, par une base qui lui transmet ses efforts.
- La base pivote selon un axe essentiellement parallèle à l'envergure de l'"aile-infinie".
- La base comporte un dispositif permettant basculement de l'"aile-infinie" selon un axe essentiellement perpendiculaire à l'envergure.
- [Revendication 2] Dispositif de plan porteur aérodynamique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un autre élément de liaison assurant la continuité de surface entre les ailes, relie les extrémités des ailes en leur extrémité la plus proche de la base.
- [Revendication 3] Dispositif de plan porteur aérodynamique selon les revendications 1 ou 1 et 2, caractérisé en ce que les ailes sont de forme trapézoïdale dans leur plan.
- [Revendication 4] Dispositif de plan porteur aérodynamique selon les revendications 1 ou 1 et 2 ou 1, 2 et 3, caractérisé en ce que les ailes se rapprochent l'une vers l'autre en leurs extrémités les plus éloignées de la base.
- [Revendication 5] Dispositif de plan porteur aérodynamique selon les revendications 1 ou 1 et 2 ou 1, 2 et 3 ou 1, 2, 3 et 4, caractérisé en ce qu'une ou plusieurs barres de flèches intermédiaires et leurs haubans associés permettent la triangulation de la structure selon le plan défini par l'envergure et la perpendiculaire à la corde des profils aérodynamiques.
- [Revendication 6] Dispositif de plan porteur aérodynamique selon les revendications 1 ou 1 et 2 ou 1, 2 et 3 ou 1, 2, 3 et 4, ou 1, 2, 3, 4 et 5, caractérisé en ce que les ailes sont complétées par un ou plusieurs éléments aérodynamiques secondaires articulés à la manière d'un aileron d'aile d'avion. Ces éléments sont de profile aérodynamique symétrique. En position neutre, ils sont alignés dans l'axe du profile aérodynamique principale. L'axe d'articulation se situe en avant du bord de fuite du profile situé devant

l'autre profile.

[Revendication 7]

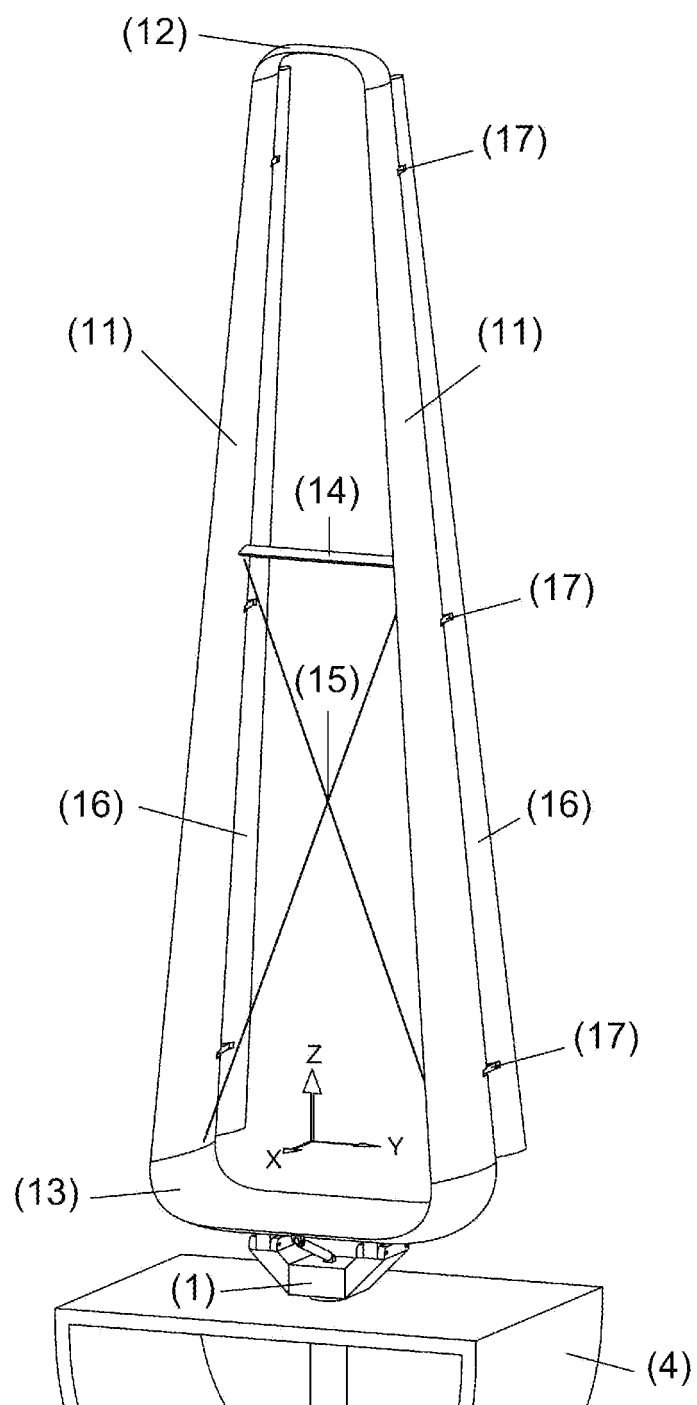
Dispositif de plan porteur aérodynamique selon les revendications 1 ou 1 et 2 ou 1, 2 et 3 ou 1, 2, 3 et 4, ou 1, 2, 3, 4 et 5 ou 1, 2, 3, 4, 5 et 6, caractérisé en ce que l'articulation de ces éléments secondaires se fait selon deux axes reliés entre eux par des platines. Le premier axe d'articulation se situe en avant du bord de fuite du profile situé devant l'autre profile. Le deuxième axe d'articulation se situe en arrière du bord d'attaque du profile situé en arrière de l'autre profile.

[Revendication 8]

Dispositif de plan porteur aérodynamique selon les revendications 1 ou 1 et 2 ou 1, 2 et 3 ou 1, 2, 3 et 4, ou 1, 2, 3, 4 et 5 ou 1, 2, 3, 4, 5 et 6 ou 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7, caractérisé en ce que chaque aileron est divisé selon l'envergure en plusieurs portions indépendantes.

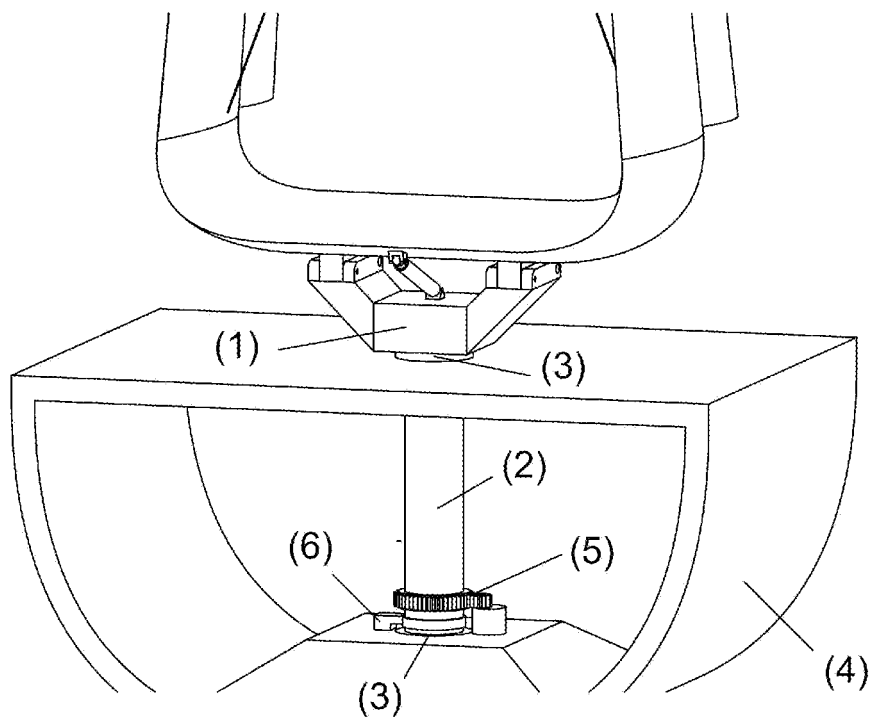
[Fig. 1]

Figure 1



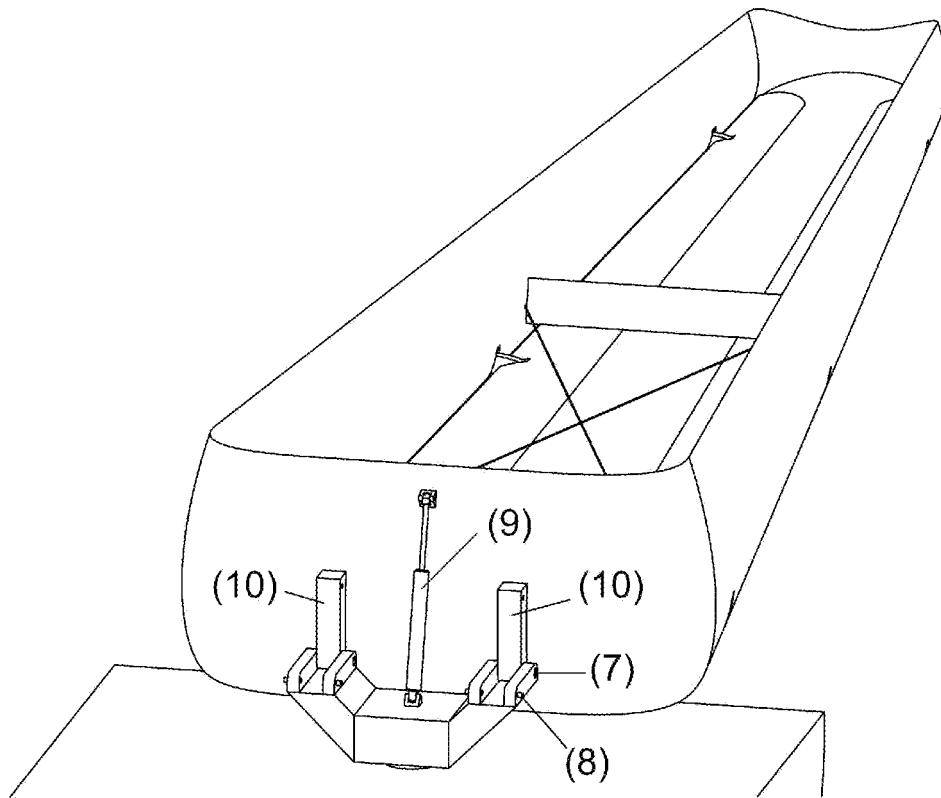
[Fig. 2]

Figure 2



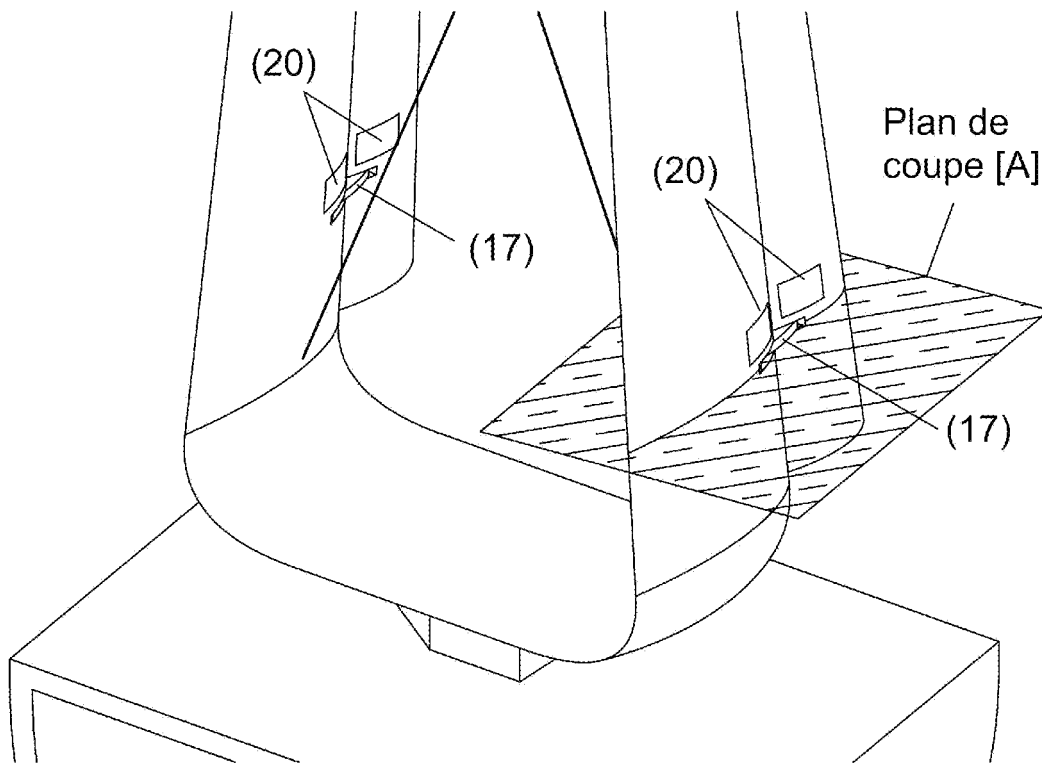
[Fig. 3]

Figure 3



[Fig. 4]

Figure 4



[Fig. 5]

Figure 5

