

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 131 270

②1 N° d'enregistrement national : **21 14460**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 63 H 9/061 (2022.01)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 23.12.21.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 30.06.23 Bulletin 23/26.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *AYRO Société par Actions Simplifiée*
— FR.

⑦② Inventeur(s) : SDEZ Nicolas et GERARD Ludovic.

⑦③ Titulaire(s) : *AYRO Société par Actions Simplifiée.*

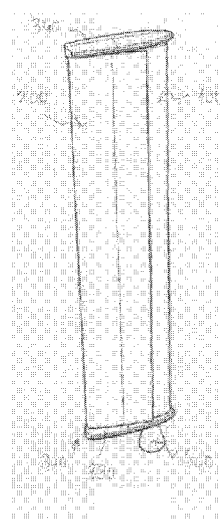
⑦④ Mandataire(s) : Le Forestier Conseil.

⑤④ Unité de propulsion vélique, et navire comportant une telle unité.

⑤⑦ L'invention concerne une unité de propulsion vélique
comprenant une aile double montée sur une structure com-
mandée angulairement autour d'un axe généralement verti-
cal en fonction des conditions, l'aile double comprenant un
volet avant (100), un volet arrière (200) et une structure por-
teuse (300) permettant au volet avant et au volet arrière de
pivoter autour de deux axes généralement parallèles et es-
pacés l'un de l'autre.

Selon l'invention, l'unité comprend un dispositif de com-
mande de repliement apte à ajuster l'orientation du volet ar-
rière (200) pour qu'une partie substantielle de son étendue,
en coupe transversale, vienne se placer le long d'une partie
substantielle de l'étendue, en coupe transversale, du volet
avant (100).

(Figure 3)



FR 3 131 270 - A1



Description

Titre de l'invention : Unité de propulsion vélique, et navire comportant une telle unité

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne d'une façon générale la propulsion vélique, et plus particulièrement un nouveau type d'aile de propulsion pour bateaux de croisière et navires de travail.

Etat de la technique

[0002] On connaît notamment par les documents WO2018087649A1 et WO2020115717A1 un dispositif de propulsion vélique qui comprend une aile double montée sur une structure commandée angulairement autour d'un axe généralement vertical en fonction des conditions, l'aile double comprenant un volet avant et un volet arrière, un mât avant et un mât arrière reliés par un élément formant bôme et par un élément formant corne, le volet avant étant traversé par le mât avant en pouvant tourner autour d'un axe défini par le ce dernier, et le volet arrière étant traversé par le mât arrière en pouvant tourner autour d'un axe défini par ce dernier, et en ce que ladite structure étant capable de tourner sur un axe de rotation formé par le mât avant.

Résumé de l'invention

[0003] La présente invention vise à proposer une solution pour limiter sélectivement l'encombrement d'un tel dispositif en cas de non-utilisation.

[0004] On propose à cet effet une unité de propulsion vélique comprenant une aile double montée sur une structure commandée angulairement autour d'un axe généralement vertical en fonction des conditions, l'aile double comprenant un volet avant, un volet arrière et une structure porteuse permettant au volet avant et au volet arrière de pivoter autour de deux axes généralement parallèles et espacés l'un de l'autre, unité caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif de commande de repliement apte à ajuster l'orientation du volet arrière pour qu'une partie substantielle de son étendue, en coupe transversale, vienne se placer le long d'une partie substantielle de l'étendue, en coupe transversale, du volet avant.

[0005] L'unité de propulsion vélique comprend optionnellement les caractéristiques additionnelles suivantes, prises individuellement ou en toutes combinaisons que l'homme du métier appréhendera comme étant techniquement compatibles :

[0006] * le dispositif de commande d'orientation est manuel.

[0007] * le dispositif de commande d'orientation est motorisé.

[0008] * le dispositif de commande est apte à décaler angulairement le volet avant de manière à pouvoir placer le volet arrière par rapport au volet avant de telle sorte que les

axes de leurs profils en coupe transversale soient généralement parallèles.

[0009] * les axes des profils des volets en coupe transversale, en position repliée, sont décalés angulairement d'une valeur d'environ 2 à 20° par rapport à un plan de la structure porteuse.

[0010] * en position repliée, un bord de fuite du volet arrière est situé au voisinage d'un bord d'attaque du volet avant.

[0011] * la structure porteuse comprend au moins un élément formant bôme et/ou un élément formant corne et en ce qu'en position repliée et en section transversale, les volets avant et arrière sont entièrement inscrits dans le contour de l'élément formant bôme et/ou de l'élément formant corne.

[0012] * l'unité comprend en outre des moyens de verrouillage du volet arrière dans sa position repliée.

[0013] On propose également un navire caractérisé en ce qu'il comprend au moins une unité de propulsion vélique telle que définie ci-dessus.

[0014] Dans une forme de réalisation particulière, le navire comprend un mécanisme pour amener la ou chaque unité de propulsion vélique d'une position active à une position inactive, le dispositif de commande de repliement étant commandé en relation avec la commande dudit mécanisme.

[0015] Ladite position inactive peut être notamment une position rangée ou escamotée.

Brève description des dessins

[0016] D'autres aspects, buts et avantages de la présente invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante d'une forme de réalisation préférée de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

[0017] [Fig.1] est une vue en perspective d'ensemble d'un dispositif de propulsion vélique selon un exemple de réalisation de l'invention, dans une position d'utilisation,

[0018] [Fig.2] est une vue en coupe horizontale schématique du dispositif de la [Fig.1], dans la même position que sur la [Fig.1],

[0019] [Fig.3] est une vue en perspective d'ensemble du dispositif des Figures 1 et 2, dans une position de non-utilisation,

[0020] [Fig.4] est une vue en coupe horizontale schématique du dispositif des figures précédentes, dans la même position que sur la [Fig.3],

[0021] [Fig.5] est une vue en perspective d'une forme de réalisation particulière d'un dispositif de propulsion vélique selon l'invention,

[0022] [Fig.6] est une vue en perspective illustrant le dispositif de la [Fig.5] dans un état affalé, et

[0023] [Fig.7] est une vue en perspective illustrant le dispositif de la [Fig.6] dans un état

replié.

[0024] Description détaillée d'une forme de réalisation préférée

[0025] En référence aux figures, un dispositif de propulsion vélique selon l'invention prend ici la forme d'une aile comprenant deux profils aérodynamiques réglables tous deux en incidence et dont l'angle de calage relatif est réglable. On les dénomme dans la suite premier volet ou volet avant, et second volet ou volet arrière. Ils sont désignés par les références 100 et 200, respectivement. Ils pivotent sur des axes définis par deux mâts respectifs 310, 320, ici cylindriques, comme on va le voir dans la suite.

[0026] Au moins l'un de ces profils présente une section transversale aérodynamique asymétrique dans la direction avant-arrière (avec bord d'attaque et bord de fuite). Il peut s'agir par exemple de sections dites en aile d'avion symétriques, et plus préférentiellement des sections normalisées NACA 00xx ou autres.

[0027] L'angle relatif du second volet par rapport au premier volet est réglable, éventuellement de façon différentielle suivant la hauteur pour permettre dans ce cas un vrillage du second volet.

[0028] Des détails du fonctionnement et du comportement au vent d'un tel dispositif figurent dans le document WO2020115717A1.

[0029] Le dispositif comprend par ailleurs un cadre rigide 300 formé par les deux mâts cylindriques 310, 320, ici de diamètre extérieur constant, et par des éléments structurels généralement horizontaux, 330, 340, respectivement inférieur et supérieur, formant respectivement un élément de bôme et un élément de corne. Ce cadre structurel est libre de tourner autour d'un axe vertical A1 formé par le mât avant 310. Les éléments de ce cadre structurel sont formés de pièces par exemple en métal ou en matériau composite, dimensionnées de façon appropriée en fonction des contraintes.

[0030] Dans le présent exemple, l'épaisseur du volet arrière 200 étant plus petite que celle du volet avant 100, le mât arrière 320 peut présenter un diamètre plus petit que celui du mât avant 310. Il matérialise l'axe A2 de pivotement du volet arrière 200 par rapport à la structure 300.

[0031] L'ensemble de la structure 300 peut pivoter par rapport au navire, à l'aide d'une commande appropriée, en étant portée par un pivot 500 monté sur le pont du navire, l'axe de pivotement de l'ensemble de la structure étant avantageusement confondu avec l'axe A1 défini par le mât avant 310.

[0032] Les moyens de commande en pivotement des volets avant et arrière autour de leur mât respectif peuvent être du type décrit dans WO2020115717A1, d'autres moyens étant bien entendu possibles.

[0033] Selon un aspect de l'invention, le dispositif peut prendre la position d'utilisation telle qu'illustrée sur les Figures 1 et 2, avec les degrés de liberté des volets en pivotement et le cas échéant en vrillage tels que décrits dans WO2020115717A1, étant noté que la

position illustrée sur les Figures 1 et 2 est celle où les deux volets sont en position médiane.

[0034] Lorsque l'on souhaite diminuer l'encombrement ou l'emprise du dispositif, celui-ci est conçu pour permettre au volet arrière 200 d'être replié vers l'avant autour de son axe de pivotement A2, sur un angle de l'ordre de 180° , pour qu'il se trouve le long du volet avant.

[0035] Cet agencement permet de réduire l'encombrement avant-arrière du dispositif, par exemple :

[0036] - pour limiter sa prise au vent en cas de tempête,

[0037] - pour faciliter son rangement lorsqu'il doit être escamoté, que ce soit par basculement, par translation notamment selon l'un des axes principaux (longitudinal, transversal et vertical) du navire, ou par toute combinaison de mouvements,

[0038] - pour limiter son encombrement par exemple lors de manœuvres de chargement-déchargement dans le cas où le dispositif est monté sur un navire de marine marchande,

[0039] - ou encore lors des phases de fabrication, de transport, ou de manutention du dispositif.

[0040] Le mouvement de repliement du volet arrière s'accompagne avantageusement, comme on le voit bien sur la [Fig.4], d'un léger décalage angulaire du volet avant 100 selon un angle α_1 par rotation autour de son axe A1, par rapport au plan de la structure porteuse 300, tel que matérialisé sur la [Fig.4] par son axe longitudinal AA. Ceci permet au volet arrière 200 d'être rabattu sans que le bord arrière 110 du volet avant ne vienne gêner ce mouvement. Avantageusement, le décalage angulaire du volet avant est tel que les axes AV1, AV2 des profils des volets avant et arrière en coupe transversale sont généralement parallèles.

[0041] De façon également avantageuse, en fin de repliement, les sections transversales des volets avant et arrière sont entièrement inscrits dans les contours de l'élément formant bôme, et de préférence également de l'élément formant corne.

[0042] Plus précisément, avec des profils d'ailes conventionnels, l'angle α_1 que forme l'axe AV1 du volet avant par rapport à l'axe longitudinal AA de la structure 300 dans cette position est avantageusement de l'ordre de 2° à 20° , tandis que l'angle α_2 que forme l'axe AV2 du volet arrière par rapport audit axe longitudinal AA est avantageusement de l'ordre de 160° à 178° , ces valeurs dépendant essentiellement du type de profil (en particulier rapport longueur/épaisseur) de chacun des volets.

[0043] La commande du repliement du volet arrière et du décalage angulaire du volet avant est effectuée de façon manuelle ou motorisée. Dans le cas d'une commande motorisée, on peut prévoir un agencement de contrôle de fin de course basé sur tout type d'asservissement, notamment mécanique, optique, électrique ou électromagnétique ou

avec une motorisation pas à pas permettant un contrôle fin de la position angulaire des deux volets en fin de repliement. On pourra notamment utiliser les mécanismes de commande d'orientation tels que décrits dans le document WO2020115717A1, l'homme du métier étant capable d'apporter les adaptations nécessaires.

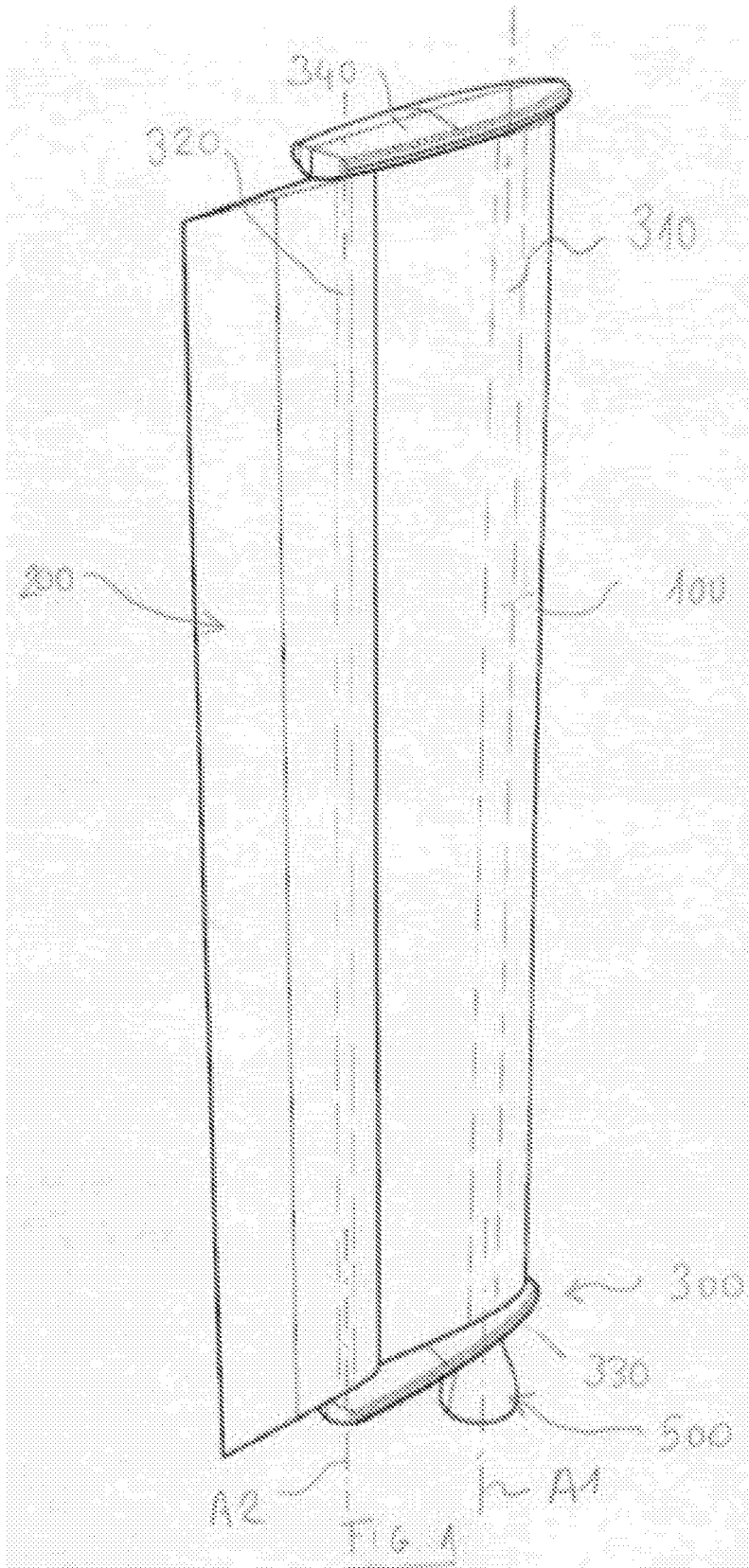
- [0044] Il est également possible d'assurer un verrouillage mécanique des deux volets en position repliée, soit l'un avec l'autre, soit par rapport au cadre 300. Les moyens de verrouillage peuvent comprendre par exemple des doigts de verrouillage coopérant avec des aménagements associés prévus sur ou dans l'élément de bôme 330 ou l'élément de corne 340 et actionnés mécaniquement, par électro-aimants, etc.
- [0045] Maintenant en référence aux Figures 5 à 7, on a illustré un dispositif de protection vélique où le volet avant et le volet sont affalables, par exemple comme décrit dans le document WO2020115717A1.
- [0046] Les deux volets sont ici définis respectivement par une série d'éléments de forme avant 120 et une série (de préférence de même nombre) d'éléments de forme arrière 220 qui décrivent conjointement une enveloppe de profils aérodynamiques symétriques destinés à former, en coopération avec des enveloppes respectives 110, 210, les premier et second volets 100, 200.
- [0047] Ces éléments de forme sont ici libres en rotation et en translation sur leur mat respectif 310, 320, la translation permettant d'assurer le hissage et l'affalage des deux volets et le cas échéant la prise de ris.
- [0048] Sur la [Fig.5], le dispositif de propulsion est dans son état de fonctionnement, l'inclinaison des volets avant et arrière étant pilotée en fonction des conditions de navigation.
- [0049] Sur la [Fig.6], les deux volets ont été affalés, et occupent un encombrement limité le long de l'élément formant bôme 330.
- [0050] Enfin sur la [Fig.7], le volet arrière affalé a été replié contre le volet avant selon les principes explicités plus haut.
- [0051] Ceci permet notamment d'abaisser le centre de gravité du dispositif lors des déplacements.
- [0052] Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux formes de réalisation décrites ci-dessus et illustrées sur les dessins, mais l'homme du métier saura y apporter de nombreuses variantes ou modifications.

Revendications

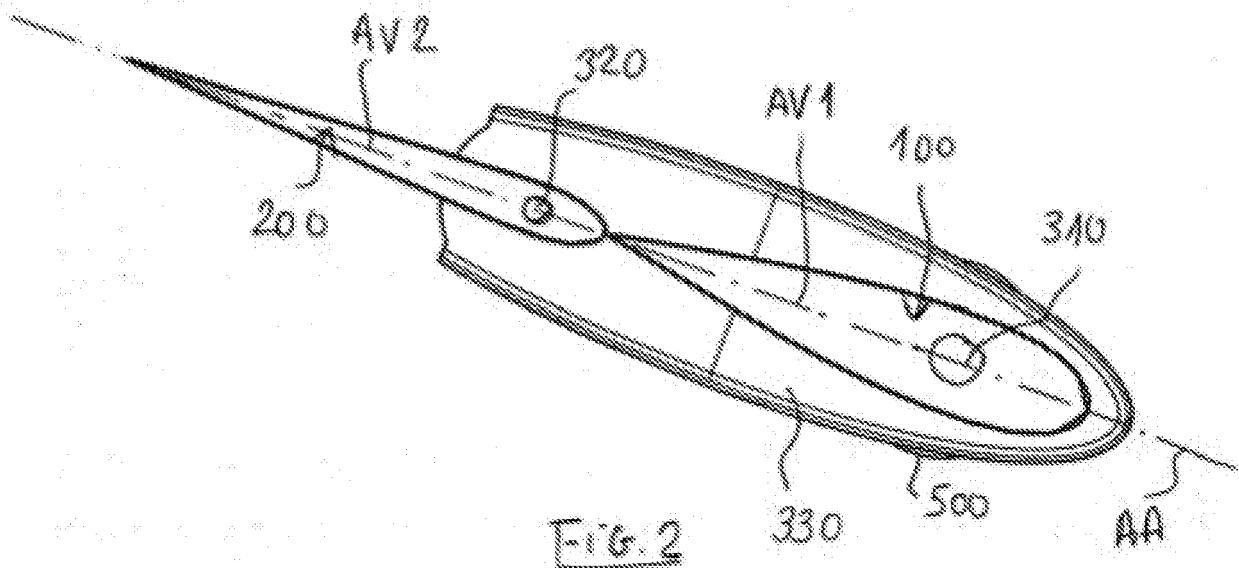
- [Revendication 1] Unité de propulsion vélique comprenant une aile double montée sur une structure commandée angulairement autour d'un axe généralement vertical en fonction des conditions, l'aile double comprenant un volet avant (100), un volet arrière (200) et une structure porteuse (300) permettant au volet avant et au volet arrière de pivoter autour de deux axes (A1, A2) généralement parallèles et espacés l'un de l'autre, unité caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif de commande de repliement apte à ajuster l'orientation du volet arrière (200) pour qu'une partie substantielle de son étendue, en coupe transversale, vienne se placer le long d'une partie substantielle de l'étendue, en coupe transversale, du volet avant (100).
- [Revendication 2] Unité selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de commande de repliement est manuel.
- [Revendication 3] Unité selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de commande de repliement est motorisé.
- [Revendication 4] Unité selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le dispositif de commande de repliement est apte à décaler angulairement le volet avant (100) de manière à pouvoir placer le volet arrière (200) par rapport au volet avant de telle sorte que les axes (AV1, AV2) de leurs profils en coupe transversale soient généralement parallèles.
- [Revendication 5] Unité selon la revendication 4, caractérisée en ce que les axes des profils des volets (100, 200) en coupe transversale, en position repliée, sont décalés angulairement (α_1 , α_2) d'une valeur d'environ 2 à 20° par rapport à un plan de la structure porteuse (300).
- [Revendication 6] Unité selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'en position repliée, un bord de fuite du volet arrière est situé au voisinage d'un bord d'attaque du volet avant.
- [Revendication 7] Unité selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la structure porteuse comprend au moins un élément formant bôme (330) et/ou un élément formant corne (340) et en ce qu'en position repliée et en section transversale, les volets avant et arrière sont entièrement inscrits dans le contour de l'élément formant bôme et/ou de l'élément formant corne.
- [Revendication 8] Unité selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre des moyens de verrouillage du volet arrière dans sa position repliée.

- [Revendication 9] Navire, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une unité de propulsion vélique selon l'une des revendications 1 à 8.
- [Revendication 10] Navire selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend un mécanisme pour amener la ou chaque unité de propulsion vélique d'une position active à une position inactive, le dispositif de commande de repliement étant commandé en relation avec la commande dudit mécanisme.
- [Revendication 11] Navire selon la revendication 10, caractérisé en ce que ladite position inactive est une position rangée ou escamotée.

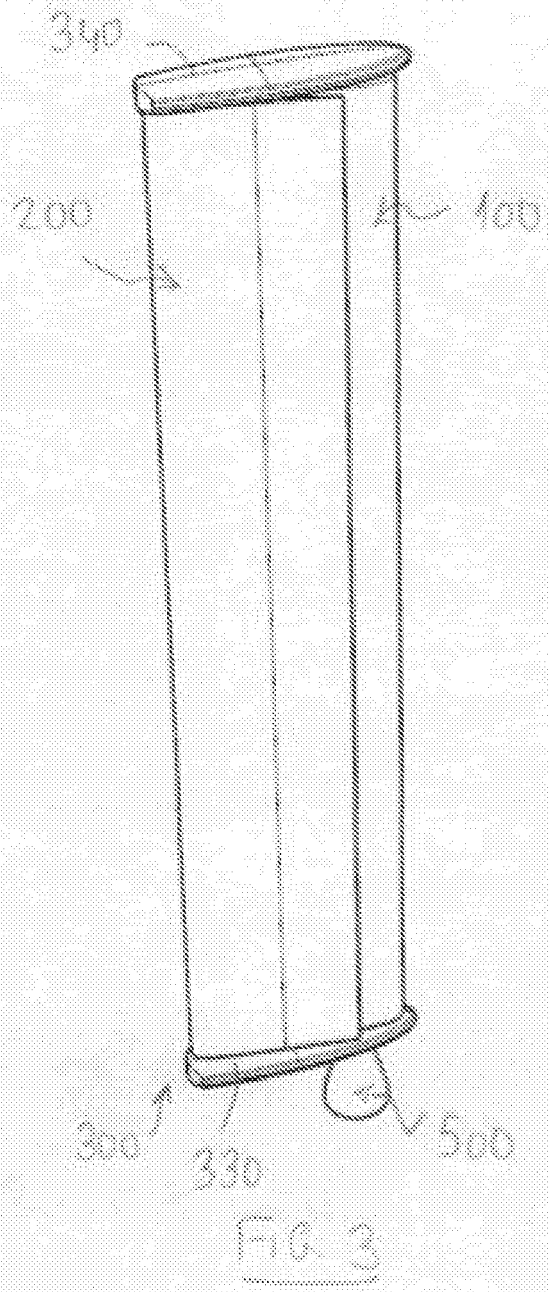
[Fig. 1]



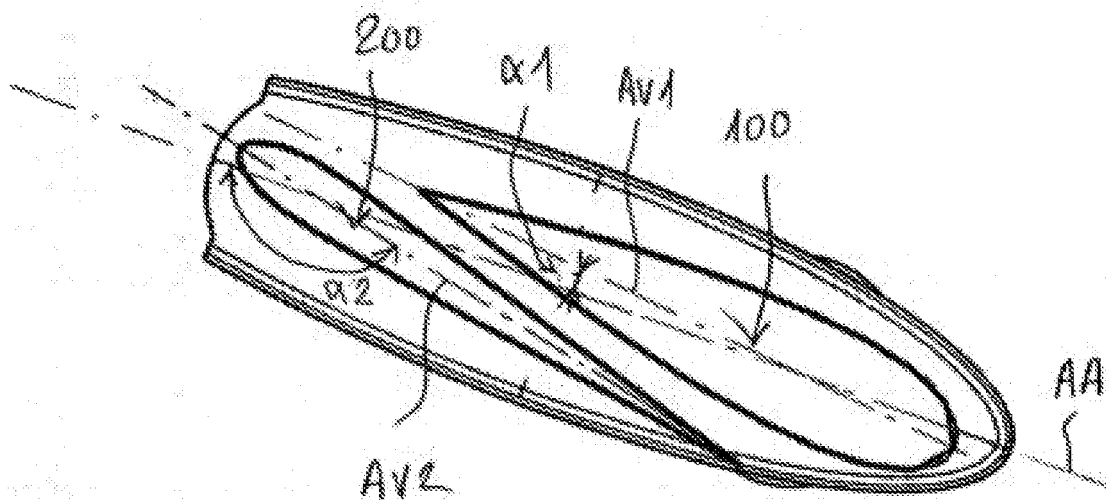
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

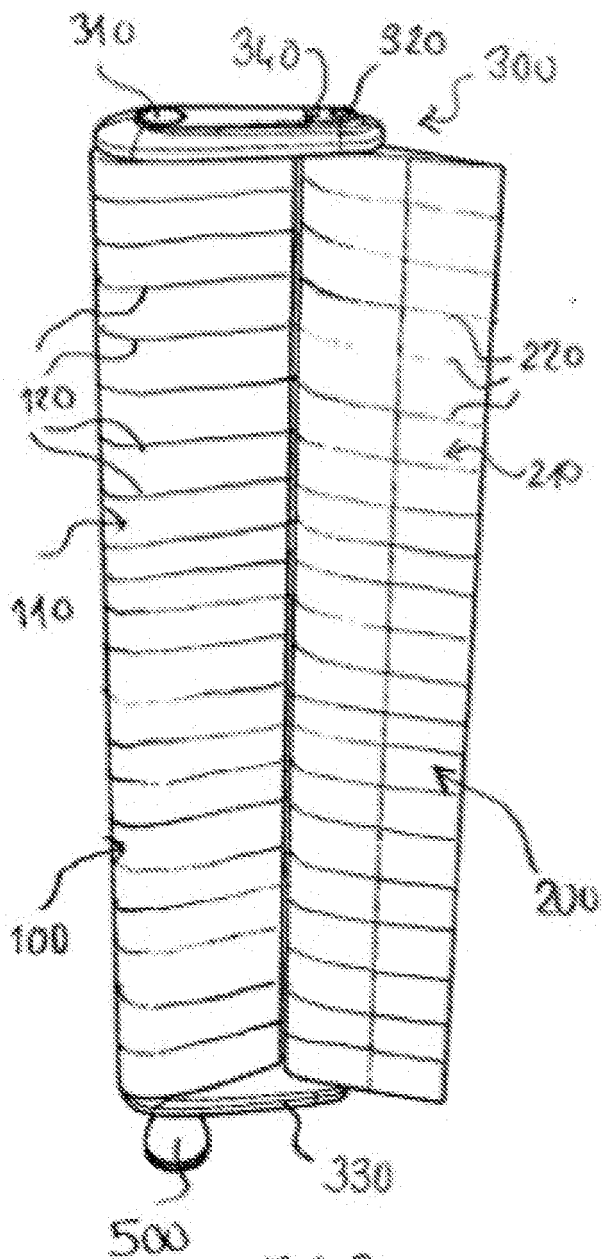
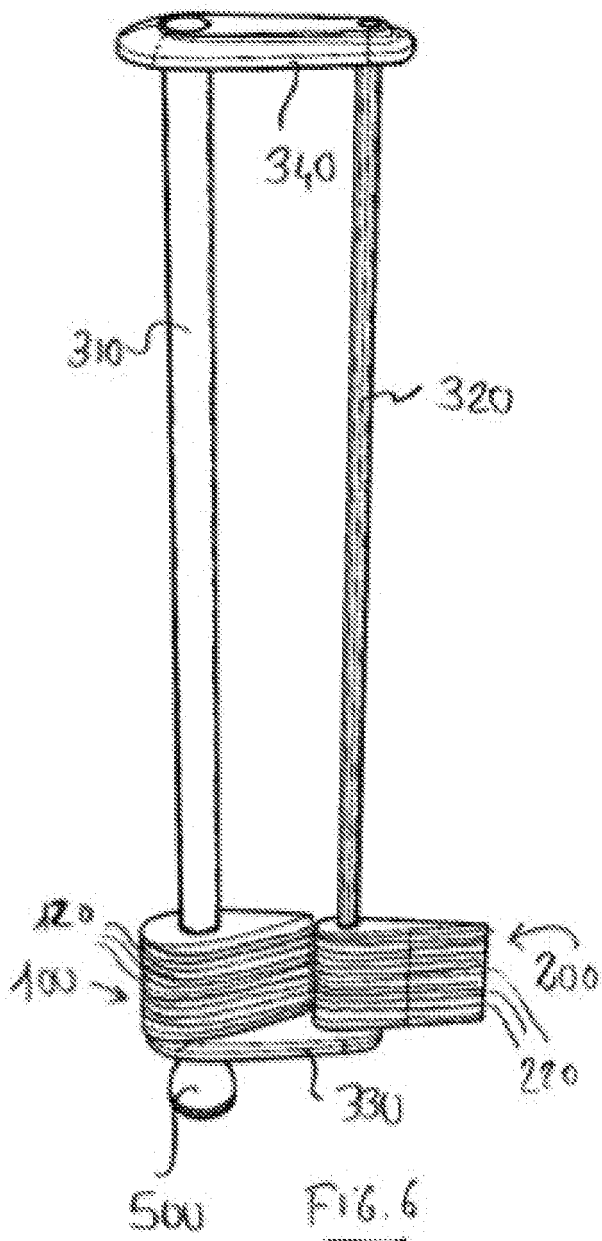


FIG 5

[Fig. 6]



[Fig. 7]

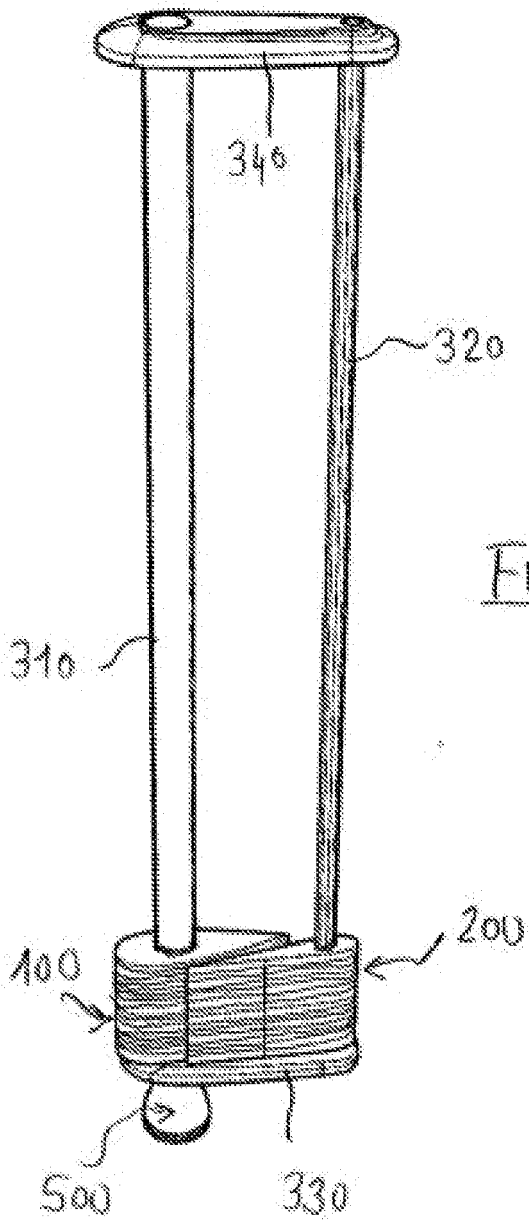


FIG 7

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 906530
FR 2114460

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2018/162502 A1 (MCCLURE VANCE E [US] ET AL) 14 juin 2018 (2018-06-14) * figures 1-11B * * alinéa [0052] * -----	1-11	B63H9/061
X	GB 2 590 082 A (BA TECH LIMITED [GB]) 23 juin 2021 (2021-06-23) * figures 1-4, 15 * * page 18, lignes 17-28 * * page 19, ligne 2 * -----	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B63H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 novembre 2022		Freire Gomez, Jon	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2114460 FA 906530**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **15-11-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2018162502 A1	14-06-2018	AU 2016288162 A1	04-01-2018
		CA 2990606 A1	05-01-2017
		EP 3313727 A1	02-05-2018
		IL 256281 A	28-02-2018
		JP 2018525264 A	06-09-2018
		US 2018162502 A1	14-06-2018
		WO 2017003512 A1	05-01-2017

GB 2590082 A	23-06-2021	AUCUN	
