

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : 3 142 745

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 22 12714

⑤1 Int Cl⁸ : B 63 H 9/061 (2023.01), F 15 D 1/12

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 02.12.22.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.06.24 Bulletin 24/23.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : REEL Société par actions simplifiée—
FR.

⑦2 Inventeur(s) : JOANNE HENRI et RAGON CYRILLE.

⑦3 Titulaire(s) : REEL Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : JACOBACCI CORALIS HARLE.

⑤4 Dispositif de propulsion pour un navire, comprenant au moins une aile creuse présentant un axe longitudinal destiné à s'étendre verticalement.

⑤7 La présente invention concerne un dispositif de propulsion pour un navire, comprenant au moins une aile creuse (2) qui comporte :

- une enveloppe (3) qui délimite un volume interne (31) et qui comporte une partie arrière (3a) comportant deux zones ajourées (32),

- des moyens d'aspiration (4), pour générer un flux d'air aspiré qui est destiné à traverser lesdites zones ajourées (32), et

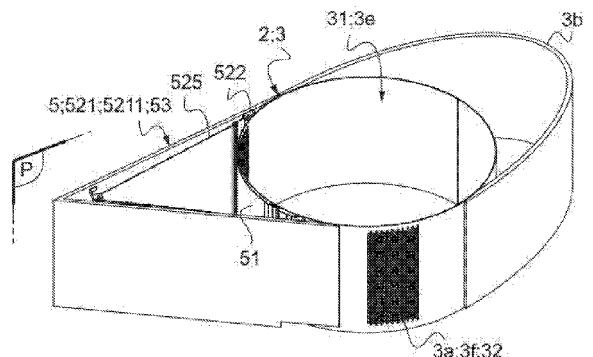
- des moyens d'obturation (5), adaptés à obturer alternativement l'une desdites deux zones ajourées (32).

Les moyens d'obturation (5) comportent :

- au moins un organe d'obturation (51) qui consiste en un volet flexible (51) et

- des moyens de manœuvre (52) structurés pour manœuvrer ledit volet flexible (51) au sein dudit châssis (521).

Figure pour l'abrégé : 3



FR 3 142 745 - A1



Description

Titre de l'invention : Dispositif de propulsion pour un navire, comprenant au moins une aile creuse présentant un axe longitudinal destiné à s'étendre verticalement

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne le domaine technique des dispositifs de propulsion pour les navires qui comprennent au moins une aile présentant un axe longitudinal destiné à s'étendre verticalement.

Etat de la technique

[0002] Les contraintes environnementales, et l'augmentation du coût des énergies fossiles, imposent aux constructeurs de navires de proposer des alternatives partielles à la motorisation thermique.

[0003] En ce sens, les documents FR2847009 et FR3035861 décrivent des propulseurs éoliens qui comprennent un corps creux allongé, des zones d'aspiration ménagées le long de la paroi périphérique de ce corps creux et des moyens d'aspiration associés.

[0004] L'aspiration au niveau de la paroi périphérique du propulseur permet de limiter le décollement de l'écoulement du flux aéraulique par rapport à la paroi du propulseur.

[0005] Afin de produire une force de portance dirigée d'un côté ou de l'autre du navire, ces propulseurs éoliens utilisent généralement un système de volets qui est monté mobile pour obturer respectivement des zones d'aspiration disposées symétriquement.

[0006] Néanmoins, l'orientation de la force de portance n'est pas toujours optimale avec les systèmes de volets actuels.

[0007] En effet, l'obturation obtenue avec les systèmes de volets actuels n'est pas totalement efficace.

[0008] Des phénomènes d'aspiration sont alors susceptibles de survenir en dehors des zones d'aspiration initialement prévues, conduisant alors à une perte de rendement des moyens d'aspiration.

[0009] Il existe ainsi un besoin de nouveaux propulseurs éoliens dont l'orientation de la force de portance et le rendement seraient améliorés.

Présentation de l'invention

[0010] Afin de remédier à l'inconvénient précité de l'état de la technique, la présente invention propose un dispositif de propulsion pour un navire, comprenant au moins une aile creuse présentant un axe longitudinal destiné à s'étendre verticalement.

[0011] Cette aile creuse comporte :

[0012] - une enveloppe qui délimite un volume interne et qui comporte une partie arrière comportant deux zones ajourées,

- [0013] lesquelles deux zones ajourées sont en communication fluïdique avec ledit volume interne et sont disposées symétriquement de part et d'autre d'un plan de symétrie longitudinal,
- [0014] - des moyens d'aspiration, pour générer un flux d'air aspiré qui est destiné à traverser lesdites zones ajourées et qui est dirigé vers ledit volume interne, et
- [0015] - des moyens d'obturation, adaptés à obturer alternativement l'une desdites deux zones ajourées,
- [0016] lesquels moyens d'obturation comprennent :
- [0017] - au moins un organe d'obturation, adapté à obturer au moins l'une desdites deux zones ajourées,
- [0018] - des moyens de manœuvre, adaptés à manœuvrer ledit au moins un organe d'obturation par rapport à l'une au moins desdites deux zones ajourées,
- [0019] lesquels moyens de manœuvre sont structurés pour manœuvrer ledit au moins un organe d'obturation entre deux positions :
- [0020] - une position d'ouverture, dans laquelle ledit au moins un organe d'obturation est escamoté par rapport à l'une au moins desdites deux zones ajourées, et
- [0021] - une position de fermeture, dans laquelle ledit au moins un organe d'obturation est déployé en regard de ladite zone ajourée.
- [0022] Et ledit au moins un organe d'obturation consiste en un volet flexible.
- [0023] Lesdits moyens de manœuvre comportent un châssis équipé de moyens supports qui coopèrent avec ledit au moins un volet flexible.
- [0024] Et lesdits moyens supports sont structurés pour manœuvrer ledit volet flexible au sein dudit châssis entre lesdites deux positions, avantageusement sans phénomènes de frottement entre ledit volet flexible et ladite enveloppe, à savoir :
- [0025] - ladite position d'ouverture, dans laquelle ledit volet flexible est écartée de ladite enveloppe et escamotée par rapport à l'une au moins desdites deux zones ajourées, et
- [0026] - ladite position de fermeture, dans laquelle ledit volet flexible est déployé en regard de ladite enveloppe et épouse ladite zone ajourée.
- [0027] Une telle structure offre un propulseur éolien dont l'orientation de la force de portance et le rendement sont améliorés par rapport à l'état de l'art.
- [0028] De préférence, les moyens supports comportent au moins un rouleau, rotatif, qui est manœuvré en translation autour de ladite enveloppe et qui coopère avec ledit au moins un volet flexible pour définir deux brins : un brin actif, destiné à épouser ladite enveloppe, et un brin inactif, écarté de ladite enveloppe, lequel au moins un rouleau comporte avantageusement un axe de rotation qui s'étend parallèlement audit axe longitudinal.
- [0029] Selon un mode de réalisation préféré, ledit au moins un volet flexible comporte deux bordures latérales, à savoir :

- [0030] - une première bordure latérale, fixe, solidarisée avec ladite enveloppe, entre lesdites deux zones ajourées, et
- [0031] - une seconde bordure latérale, mobile, solidarisée avec lesdits moyens supports.
- [0032] D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses de ce mode de réalisation conforme à l'invention, prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont les suivantes :
- [0033] - ladite première bordure latérale, fixe, est solidarisée au niveau dudit plan de symétrie longitudinal ;
- [0034] - les moyens supports comportent au moins un rouleau qui consiste en un rouleau de renvoi, coopérant avec ledit au moins un volet flexible pour définir les deux brins : le brin actif, s'étendant entre la première bordure latérale et ledit rouleau de renvoi, et le brin inactif, s'étendant entre ledit rouleau de renvoi et ladite seconde bordure latérale ; la seconde bordure latérale, mobile, est avantageusement solidarisée avec des moyens de traction qui sont mobiles en translation et qui sont destinés à maintenir ledit au moins un volet flexible en tension ; de préférence, les moyens d'obturation comprennent au moins deux volets flexibles destinés à coopérer respectivement avec lesdites deux zones ajourées, et les moyens de traction consistent en des moyens de liaison qui raccordent les secondes bordures latérales mobiles desdits deux volets flexibles ;
- [0035] - les moyens supports comportent au moins un rouleau qui consiste en un rouleau d'enroulement, coopérant avec ledit au moins un volet flexible pour définir les deux brins : le brin actif, s'étendant entre la première bordure latérale et ledit rouleau d'enroulement, et le brin inactif, enroulé autour dudit rouleau d'enroulement, et dont ladite seconde bordure latérale est solidarisée avec ledit rouleau d'enroulement ;
- [0036] - les deux bordures latérales comportent avantageusement des joncs et sont assemblés avec des profilés complémentaires.
- [0037] D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses du produit conforme à l'invention, prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont les suivantes :
- [0038] - le châssis coopère avec des moyens moteurs, pour la manœuvre en translation dudit châssis sur la circonférence de ladite enveloppe, et lesquels moyens de manœuvre sont structurés pour coordonner, d'une part, ledit mouvement en translation dudit châssis et, d'autre part, ledit mouvement dudit volet flexible entre lesdites positions d'ouverture et de fermeture, avantageusement sans phénomènes de frottement entre ledit volet flexible et ladite enveloppe ; de préférence, les moyens moteurs comportent au moins un organe moteur qui est couplé avec des pignons, et au moins une couronne dentée, qui sont répartis entre ladite enveloppe et ledit châssis ;
- [0039] - les moyens d'obturation comportent au moins deux volets flexibles qui sont chacun

destinés à obturer respectivement l'une desdites deux zones ajourées ;

[0040] - ledit châssis porte un volet aérodynamique, par exemple en V, formant bord de fuite de ladite aile creuse ;

[0041] - ladite enveloppe comporte : une partie avant, formant bord d'attaque de l'aile, et une partie arrière, munie des zones ajourées ;

[0042] - ledit au moins un volet flexible est choisi parmi les membranes flexibles et les volets roulants.

[0043] La présente invention concerne encore un navire équipé d'un dispositif de propulsion selon l'invention.

[0044] Bien entendu, les différentes caractéristiques, variantes et formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

Description détaillée de l'invention

[0045] De plus, diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent de la description annexée effectuée en référence aux dessins qui illustrent des formes, non limitatives, de réalisation de l'invention et où :

[0046] [Fig.1] est une vue générale et en perspective d'un navire équipé d'un dispositif de propulsion selon l'invention ;

[0047] [Fig.2] est une vue isolée, et en perspective, d'une aile creuse appartenant au dispositif de propulsion selon l'invention ;

[0048] [Fig.3] est une vue partielle et en perspective d'un tronçon d'une aile creuse dont les moyens d'obturation comportent deux volets flexibles (membranes flexibles) coopérant chacun avec un rouleau de renvoi ;

[0049] [Fig.4] est une vue de dessus du tronçon d'aile creuse illustré sur la [Fig.3] ;

[0050] [Fig.5] est une vue partielle du tronçon d'aile creuse selon la [Fig.4], illustrant plus en détails les moyens d'obturation ;

[0051] [Fig.6] est une vue isolée et en perspective des moyens d'obturation illustrés sur les figures 3 à 5 ;

[0052] [Fig.7] est une vue partielle et en perspective d'un tronçon d'une aile creuse dont les moyens d'obturation comportent deux volets flexibles coopérant chacun avec un rouleau d'enroulement ;

[0053] [Fig.8] est une vue partielle du tronçon d'aile creuse selon la [Fig.7], illustrant plus en détails les moyens d'obturation ;

[0054] [Fig.9] est une vue isolée et en perspective des moyens d'obturation illustrés sur les figures 7 et 8 ;

[0055] [Fig.10] est une vue partielle et en perspective d'un tronçon d'une aile creuse dont les moyens d'obturation comportent deux volets flexibles (volets roulants) qui coopèrent

chacun avec un rouleau de renvoi ;

[0056] [Fig.11] est une vue isolée et en perspective des moyens d'obturation illustrés sur la [Fig.10].

[0057] Il est à noter que, sur ces figures, les éléments structurels et/ou fonctionnels communs aux différentes variantes peuvent présenter les mêmes références.

[0058] La présente invention concerne ainsi un dispositif de propulsion 1 pour un navire N ([Fig.1]).

[0059] Par « navire », on entend en particulier un bateau destiné à la navigation maritime, de préférence encore les bateaux de fort tonnage, pontés, destinés aux transports sur mer, de préférence encore les navires de charge.

[0060] Le dispositif de propulsion 1 selon l'invention comprend au moins une aile creuse 2, de préférence plusieurs ailes creuses 2, qui est érigée sur le navire N.

[0061] L'aile creuse 2 selon l'invention est destinée à générer une force de portance qui est utilisée pour participer à la propulsion du navire N. Ainsi, l'aile creuse 2 est du type éolien et est montée sur le navire N de sorte que le flux d'air s'écoule autour de cette aile creuse 2 pour générer une force propulsive.

[0062] De manière générale, une telle aile creuse 2 présente un axe longitudinal 2' destiné à s'étendre verticalement.

[0063] Tel que représenté sur les figures 2 et suivantes, l'aile creuse 2 comporte :

[0064] - une enveloppe 3 qui délimite un volume interne 31 et qui comporte deux zones ajourées 32,

[0065] - des moyens d'aspiration 4 (représentés schématiquement sur la [Fig.2]), pour générer un flux d'air aspiré qui chemine au travers des zones ajourées 32 et le long du volume interne 31, et

[0066] - des moyens d'obturation 5, adaptés à obturer alternativement les zones ajourées 32 (tenant compte notamment de l'orientation du flux d'air s'écoulant autour de l'aile creuse 2).

Enveloppe

[0067] L'enveloppe 3 est par exemple réalisée dans un matériau choisi parmi l'acier, l'aluminium ou un matériau composite.

[0068] De préférence, l'enveloppe 3 comporte une section transversale, perpendiculairement à l'axe longitudinal 2' et horizontale, présentant une forme ovale ou elliptique.

[0069] De manière générale, cette enveloppe 3 comporte avantageusement deux parties frontales 3a, 3b :

[0070] - une partie arrière 3a, et

[0071] - une partie avant 3b, formant avantageusement un bord d'attaque de l'aile creuse 2.

[0072] En d'autres termes, les deux parties 3a, 3b s'étendent longitudinalement et sur la hauteur de l'enveloppe 3, de part et d'autre de l'axe longitudinal 2'.

- [0073] Les deux parties 3a, 3b présentent avantageusement chacune une section en forme de demi-ovale ou de demi-cercle, séparées par un petit axe passant par l'axe longitudinal 2'.
- [0074] L'enveloppe 3 comporte également deux extrémités longitudinales 3c, 3d, définissant sa hauteur ([Fig.2]) :
- [0075] - une extrémité longitudinale inférieure 3c, destinée à être fixée au navire N et à être orienté vers le bas, et
- [0076] - une extrémité longitudinale supérieure 3d, opposée, destinée à être orientée vers le haut et à distance du navire N.
- [0077] L'enveloppe 3 comporte également deux surfaces 3e, 3f opposées (figures 3 et suivantes) :
- [0078] - une surface intérieure 3e, délimitant le volume interne 31, et
- [0079] - une surface extérieure 3f, opposée, orientée vers l'extérieur et participant à générer la force de portance.
- [0080] Par ailleurs, de préférence, la partie arrière 3a de l'enveloppe 3 comporte les deux zones ajourées 32.
- [0081] Les deux zones ajourées 32 sont en communication fluide avec le volume interne 31.
- [0082] Chaque zone ajourée 32 comporte avantageusement une pluralité d'orifices traversants, autorisant une circulation d'un flux d'air.
- [0083] Les orifices traversants débouchent ainsi avantageusement au niveau des deux surfaces 3e, 3f opposées de l'enveloppe 3.
- [0084] Les zones ajourées 32 sont ainsi destinées à être traversées par un flux d'air, s'écoulant entre le volume interne 31 et l'extérieur (entre les deux surfaces 3e, 3f opposées de l'enveloppe 3).
- [0085] Les deux zones ajourées 32 sont en outre disposées symétriquement de part et d'autre d'un plan de symétrie longitudinal P de l'enveloppe 3 ([Fig.3]).
- [0086] Chaque zone ajourée 32 s'étend avantageusement sur toute la hauteur de l'enveloppe 3, d'un côté du plan de symétrie longitudinal P de l'enveloppe 3.
- [0087] L'extrémité longitudinale supérieure 3d de l'enveloppe 3 est encore terminée ici par une aile terminale 35, s'étendant dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal 2'. Cette aile terminale 35 permet de stabiliser le flux d'air et de limiter les turbulences dans le haut de l'enveloppe 3.
- [0088] Cette aile 35 comporte en particulier :
- [0089] - un bord d'attaque en V, s'étendant en porte-à-faux de part et d'autre de l'enveloppe 3,

Moyens d'aspiration

- [0090] Les moyens d'aspiration 4, illustrés schématiquement sur la [Fig.2], sont prévus pour

générer un flux d'air aspiré qui est apte à traverser les zones ajourées 32.

[0091] Les moyens d'aspiration 4 génèrent alors un flux d'air aspiré qui est dirigé vers le volume interne 31, depuis l'extérieur.

[0092] En d'autres termes, le flux d'air aspiré chemine depuis la surface extérieure 3f, vers la surface intérieure 3e, de l'enveloppe 3.

[0093] Pour cela, les moyens d'aspiration 4 comprennent avantageusement un ventilateur présentant un axe de rotation qui est parallèle à l'axe longitudinal 2' de l'aile creuse 2.

[0094] Le ventilateur est avantageusement implanté connecté au volume interne 31 et au niveau de l'extrémité longitudinale inférieure 3c de l'enveloppe 3.

Moyens d'obturation

[0095] Les moyens d'obturation 5 sont adaptés à obturer alternativement l'une des deux zones ajourées 32, pour créer la portance.

[0096] Tel que représenté sur les figures 3 et suivantes, les moyens d'obturation 5 comprennent :

[0097] - au moins un organe d'obturation 51, adapté à obturer au moins l'une desdites deux zones ajourées 32,

[0098] - des moyens de manœuvre 52, adaptés à manœuvrer ledit au moins un organe d'obturation 51 par rapport à l'une au moins desdites deux zones ajourées 32, qui comportent un châssis 521 équipé de moyens supports 522 coopérant avec ledit au moins un volet flexible 51.

[0099] En l'espèce, ledit au moins un organe d'obturation 51 consiste ici en un volet flexible 51.

[0100] De manière générale, ledit au moins un volet flexible 51 est avantageusement choisi parmi :

[0101] - les membranes flexibles 51 (figures 3 à 9), par exemple réalisées dans un matériau choisi parmi les caoutchoucs néoprènes, les polyuréthanes, les élastomères de polyesters, pouvant être tramés ou non-tramés, et

[0102] - les volets roulants 51 (figures 10 et 11), comprenant une pluralité de lames pivotantes 511 (par exemple réalisées en matériau plastique, métallique ou composite).

[0103] La largeur des lames pivotantes 511 est avantageusement choisie en fonction des diamètres de la surface extérieure 3f de l'enveloppe 3 (et le cas échéant dudit au moins un rouleau 5221 décrit par la suite).

[0104] Deux lames pivotantes 511 sont avantageusement reliées par une structure de charnière, autorisant un degré en liberté en rotation avantageusement parallèle à l'axe longitudinal 2'.

[0105] De préférence, les moyens d'obturation 5 comprennent au moins deux volets flexibles 51 qui sont destinées à coopérer respectivement avec les deux zones ajourées 32.

- [0106] En d'autres termes, les moyens d'obturation 5 comportent au moins deux volets flexibles 51 qui sont chacun destinés à obturer respectivement l'une desdites deux zones ajourées 32.
- [0107] Pour cela, ces volets flexibles 51 sont alors avantageusement implantés de part et d'autre du plan de symétrie longitudinal P.
- [0108] En d'autres termes, chaque volet flexible 51 est destiné à obturer l'une des deux zones ajourées 32 :
- [0109] - un premier volet flexible 51 est destiné à obturer une première zone ajourée 32, d'un premier côté du plan de plan de symétrie longitudinal P de l'enveloppe 3, et
- [0110] - un second volet flexible 51 est destiné à obturer une seconde zone ajourée 32, d'un second côté du plan de plan de symétrie longitudinal P de l'enveloppe 3.
- [0111] Par ailleurs, ledit au moins un volet flexible 51 comporte avantageusement deux bordures latérales, à savoir :
- [0112] - une première bordure latérale 51d, fixe, solidarisée avec l'enveloppe 3, entre les deux zones ajourées 32, et
- [0113] - une seconde bordure latérale 51e, mobile, solidarisée avec les moyens supports 522.
- [0114] De préférence, les deux bordures latérales 51d, 51e comportent des jones 51j et sont assemblés avec des profilés complémentaires 5225 appartenant aux moyens supports 522.
- [0115] Par exemple, la première bordure latérale 51d, fixe, est solidarisée avec un profilé complémentaire 5225d qui est fixé sur l'enveloppe 3. De préférence, la première bordure latérale 51d, fixe, est solidarisée au niveau du plan de symétrie longitudinal P.
- [0116] La seconde bordure latérale 51e, mobile, est quant à elle destinée à être manœuvrée de sorte à manœuvrer ledit au moins un organe d'obturation 51 par rapport à une zone ajourée 32.
- [0117] De manière générale, les moyens de manœuvre 52 sont structurés pour manœuvrer ledit au moins un organe d'obturation 51 entre deux positions :
- [0118] - une position d'ouverture (illustrée par exemple sur la [Fig.3]), dans laquelle ledit au moins un organe d'obturation 51 est escamoté par rapport à l'une au moins desdites deux zones ajourées 32 (ici par rapport à la zone ajourée 32 qui se trouve en bas sur la [Fig.3]), et
- [0119] - une position de fermeture (illustrée par exemple sur la [Fig.3]), dans laquelle ledit au moins un organe d'obturation 51 est déployé en regard de ladite zone ajourée 32 (ici sur la zone ajourée 32 qui se trouve en haut sur la [Fig.3]).
- [0120] Et les moyens supports 522 sont structurés pour manœuvrer le volet flexible 51 au sein du châssis 521 entre les deux positions, à savoir :
- [0121] - la position d'ouverture, dans laquelle le volet flexible 51 est écartée de l'enveloppe 3 et escamotée par rapport à l'une au moins desdites deux zones ajourées 32, et

- [0122] - la position de fermeture, dans laquelle le volet flexible 51 est déployé en regard de l'enveloppe 3 et épouse une zone ajourée 32.
- [0123] De manière générale, ledit au moins un volet flexible 51 est protégé au sein du châssis 521, cela dans la position d'ouverture, dans la position de fermeture et lors de la manœuvre entre ces deux positions.
- [0124] De préférence, les moyens supports 522 sont structurés pour manœuvrer le volet flexible 51 au sein du châssis 521, entre les deux positions précitées, sans phénomènes de frottement entre ce volet flexible 51 et l'enveloppe 3. En d'autres termes, le volet flexible 51 est manœuvré, entre les deux positions précitées, sans phénomène de glissement par rapport à l'enveloppe 3.
- [0125] Une telle structure est en particulier intéressante pour limiter, voire supprimer, les phénomènes d'usure par frottement du volet flexible 51 sur la surface de l'enveloppe 3 lors des manœuvres entre les deux positions précitées.
- [0126] Pour cela, les moyens supports 522 comportent avantageusement au moins un rouleau 5221, rotatif, qui est manœuvré en translation autour de l'enveloppe 3.
- [0127] Cette manœuvre en translation s'effectue avantageusement selon une course épousant l'enveloppe 3, et en particulier sa partie arrière 3a.
- [0128] Ce rouleau 5221 coopère avantageusement avec ledit au moins un volet flexible 51 pour définir deux brins :
- [0129] - un brin actif 51a, destiné à épouser l'enveloppe 3, et
- [0130] - un brin inactif 51b, écarté de cette même enveloppe 3.
- [0131] Ledit au moins un rouleau 5221 comporte avantageusement un axe de rotation 5221' qui s'étend parallèlement à l'axe longitudinal 2' de l'aile creuse 2.
- [0132] De même, le châssis 521 coopère avantageusement avec des moyens moteurs 524 (schématique sur la [Fig.4]), pour la manœuvre en translation du châssis 521 sur la circonférence de l'enveloppe 3.
- [0133] Les moyens moteurs 524, répartis entre l'enveloppe 3 et le châssis 521, comportent par exemple :
- [0134] - au moins un organe moteur qui est couplé avec des pignons, et
- [0135] - au moins une couronne dentée.
- [0136] Le châssis 521 suit alors une trajectoire qui est également parallèle à l'enveloppe 3, avantageusement sur un secteur angulaire de la partie arrière 3a.
- [0137] Dans ce contexte, les moyens supports 522 sont avantageusement structurés pour coordonner, d'une part, le mouvement en translation du châssis 521 et, d'autre part, le mouvement du volet flexible 51 entre les positions d'ouverture et de fermeture.
- [0138] Ce mouvement coordonné permet avantageusement d'éviter les phénomènes de frottement entre le volet flexible 51 et l'enveloppe 3.
- [0139] En l'espèce, de manière avantageuse, l'évolution de la cote en longueur du brin actif

51a est synchronisée avec l'évolution de la cote en déplacement du châssis 521.

- [0140] Pour cela, en particulier, le rouleau 5221, rotatif, est avantageusement fixé au sein du châssis 521. Le déplacement du rouleau 5221 est alors provoqué par le déplacement de ce châssis 521 qui est ici piloté par les moyens moteurs 524.
- [0141] Par ailleurs, de manière générale, le châssis 521 porte un volet aérodynamique 5211, par exemple en V, formant bord de fuite de l'aile creuse 2.
- [0142] Le volet aérodynamique 5211 permet de rompre la symétrie de l'enveloppe 3 et ainsi d'augmenter la force propulsive générée.
- [0143] Ce volet aérodynamique 5211 est orienté d'un côté ou de l'autre de l'enveloppe 3, par rapport au plan de symétrie longitudinal P de l'enveloppe 3, selon la direction du vent.
- [0144] L'écoulement de fluide autour de l'aile creuse 2 est alors accéléré d'un côté et ralenti de l'autre côté, ce qui renforce la force propulsive.

Modes de réalisation

- [0145] Selon un premier mode de réalisation décrit ci-dessous en lien avec les figures 3 à 6 ou 9 et 10, les moyens supports 522 comportent au moins un rouleau 5221 qui consiste en un rouleau 5221 de renvoi, coopérant avec ledit au moins un volet flexible 51 pour définir les deux brins :
- [0146] - le brin actif 51a, s'étendant entre la première bordure latérale 51d et le rouleau 5221 de renvoi, et
- [0147] - le brin inactif 51b, s'étendant entre le rouleau 5221 de renvoi et la seconde bordure latérale 51e.
- [0148] De préférence, le volet flexible 51 présente une forme générale diédrique, de part et d'autre du rouleau 5221 de renvoi.
- [0149] Dans ce premier mode de réalisation, la seconde bordure latérale 51e, mobile, est avantageusement solidarisée avec des moyens de traction 525 qui sont mobiles en translation et qui sont destinés à maintenir ledit au moins un volet flexible 51 en tension.
- [0150] De préférence encore, les moyens de traction 525 consistent en des moyens de liaison 525 qui raccordent les secondes bordures latérales 51e mobiles des deux volets flexibles 51 en présence.
- [0151] Les moyens de liaison 525 consistent ici avantageusement en des liens 525a (par exemple des câbles métalliques) passant par des poulies de renvoi 525b.
- [0152] Ces liens 525a sont avantageusement équipés d'un organe ressort 525c, visant à maîtriser les efforts de tension.
- [0153] Selon un second mode de réalisation décrit ci-dessous en lien avec les figures 7 à 9, les moyens supports 522 comportent au moins un rouleau 5221 qui consiste en un rouleau 5221 d'enroulement.
- [0154] Ledit au moins un rouleau 5221 d'enroulement coopère avec ledit au moins un volet

flexible 51 pour définir les deux brins :

- [0155] - le brin actif 51a, s'étendant entre la première bordure latérale 51d et le rouleau 5221 d'enroulement, et
- [0156] - le brin inactif 51b, enroulé autour du rouleau 5221 d'enroulement, et dont ladite seconde bordure latérale 51e est solidarisée avec ce rouleau 5221 d'enroulement.
- [0157] Ledit au moins un rouleau 5221 d'enroulement est par exemple entraîné en rotation par :
- [0158] - un organe ressort, assurant un rappel en enroulement, ou
- [0159] - un engrenage.
- [0160] De manière générale, chaque mode de réalisation peut comporter un volet flexible 51, avantageusement choisi parmi les membranes flexibles 51 et les volets roulants 51.

Fonctionnement

- [0161] En pratique, les moyens d'obturation 5 sont manœuvrés autour de l'aile creuse 2 de sorte à obturer alternativement l'une des deux zones ajourées 32 en fonction de la direction des flux d'air et de sorte à créer la portance.
- [0162] En l'espèce, la position de fermeture a l'intérêt d'offrir une configuration dans laquelle ledit au moins un volet flexible 51 est déployé en regard d'une zone ajourée 32 et plaqué contre l'enveloppe 3, pour obtenir une obturation optimale et pour supprimer (ou au moins limiter significativement) les fuites.
- [0163] Parallèlement, les moyens d'aspiration 4 sont mis en œuvre de sorte à générer un flux d'air aspiré qui est apte à traverser la zone ajourée 32 « libre » par rapport aux moyens d'obturation 5.
- [0164] Plus précisément, le volet flexible 51 est déplacé avantageusement depuis sa position d'ouverture vers sa position de fermeture, par la mise en œuvre des moyens manœuvre 52. En présence de deux volets flexibles 51, symétriques, le second volet flexible 51 suit un déplacement inverse, depuis sa position de fermeture vers sa position d'ouverture.
- [0165] Lors de ce déplacement vers la position de fermeture, le volet flexible 51 est avantageusement manœuvré de sorte que son brin actif 51a s'allonge progressivement depuis son rouleau 5221, mobile.
- [0166] En l'espèce, selon le premier mode de réalisation, le premier volet flexible 51 subit un mouvement de translation par rapport au premier rouleau 5221 mobile de sorte que son brin actif 51a s'allonge en même temps que son brin inactif 51b rétrécit.
- [0167] Pour cela, le mouvement du châssis 521 provoque un déplacement du premier rouleau 5221 qui s'éloigne de la première bordure latérale 51d, fixe, et qui vient plaquer le premier volet flexible 51 contre la première zone ajourée 32.
- [0168] Parallèlement, le second volet flexible 51 subit un mouvement de translation par rapport au second rouleau 5221 mobile de sorte que son brin actif 51a diminue en

même temps que son brin inactif 51b s'allonge.

- [0169] Pour cela, le mouvement du châssis 521 provoque un déplacement du second rouleau 5221 qui se rapproche de la première bordure latérale 51d, fixe.
- [0170] Selon le second mode de réalisation, le premier volet flexible 51 subit un mouvement de déroulement par rapport au premier rouleau 5221 mobile de sorte que son brin actif 51a s'allonge en même temps que son brin inactif 51b rétrécit.
- [0171] Pour cela, le mouvement du châssis 521 provoque un déplacement du premier rouleau 5221 qui s'éloigne de la première bordure latérale 51d, fixe, et à partir duquel le premier volet flexible 51 se déroule.
- [0172] Parallèlement, le second volet flexible 51 subit un mouvement d'enroulement par rapport au second rouleau 5221 mobile de sorte que son brin actif 51a diminue en même temps que son brin inactif 51b s'enroule.
- [0173] Pour cela, le mouvement du châssis 521 provoque un déplacement du second rouleau 5221 qui se rapproche de la première bordure latérale 51d, fixe.
- [0174] En pratique, dans le cas où la direction du vent est incidente sur l'aile creuse 2 d'un premier côté de l'enveloppe 3 qui présente une première zone ajourée 32, les moyens d'obturation 5 sont manœuvrés de sorte que cette première zone ajourée 32 soit obturée par ledit au moins un volet flexible 51.
- [0175] Dans cette position de fermeture, ledit au moins un volet d'obturation 51 est déployé en regard de cette première zone ajourée 32 et plaqué contre l'enveloppe 3.
- [0176] Cette position de fermeture assure une obturation optimale de cette première zone ajourée 32 en regard.
- [0177] La seconde zone ajourée 32 (du second côté de l'enveloppe 3) est alors libre, générant le flux d'air aspiré au travers de cette seconde zone ajourée 32.
- [0178] En l'espèce, le support 53 en forme de volet aérodynamique est orienté également au niveau du premier côté de l'enveloppe 3.
- [0179] L'écoulement de fluide autour de l'aile creuse 2 est alors encore accéléré d'un côté et ralenti de l'autre côté, ce qui augmente encore la force propulsive.
- [0180] Bien entendu, diverses autres modifications peuvent être apportées à l'invention dans le cadre des revendications annexées.

Revendications

[Revendication 1]

Dispositif de propulsion pour un navire, comprenant au moins une aile creuse (2) présentant un axe longitudinal (2') destiné à s'étendre verticalement,

laquelle aile creuse (2) comporte :

- une enveloppe (3) qui délimite un volume interne (31) et qui comporte une partie arrière (3a) comportant deux zones ajourées (32),

lesquelles deux zones ajourées (32) sont en communication fluïdique avec ledit volume interne (31) et sont disposées symétriquement de part et d'autre d'un plan de symétrie longitudinal (P),

- des moyens d'aspiration (4), pour générer un flux d'air aspiré qui est destiné à traverser lesdites zones ajourées (32) et qui est dirigé vers ledit volume interne (31), et

- des moyens d'obturation (5), adaptés à obturer alternativement l'une desdites deux zones ajourées (32),

lesquels moyens d'obturation (5) comprennent :

- au moins un organe d'obturation (51), adapté à obturer au moins l'une desdites deux zones ajourées (32),

- des moyens de manœuvre (52), adaptés à manœuvrer ledit au moins un organe d'obturation (51) par rapport à l'une au moins desdites deux zones ajourées (32),

lesquels moyens de manœuvre (52) sont structurés pour manœuvrer ledit au moins un organe d'obturation (51) entre deux positions :

- une position d'ouverture, dans laquelle ledit au moins un organe d'obturation (51) est escamoté par rapport à l'une au moins desdites deux zones ajourées (32), et

- une position de fermeture, dans laquelle ledit au moins un organe d'obturation (51) est déployé en regard de ladite zone ajourée (32), caractérisé en ce que ledit au moins un organe d'obturation (51) consiste en un volet flexible (51),

en ce que lesdits moyens de manœuvre (52) comportent un châssis (521) équipé de moyens supports (522) qui coopèrent avec ledit au moins un volet flexible (51),

et en ce que lesdits moyens supports (522) sont structurés pour manœuvrer ledit volet flexible (51) au sein dudit châssis (521) entre lesdites deux positions, avantageusement sans phénomènes de frottement entre ledit volet flexible (51) et ladite enveloppe (3), à

savoir :

- ladite position d'ouverture, dans laquelle ledit volet flexible (51) est écartée de ladite enveloppe (3) et escamotée par rapport à l'une au moins desdites deux zones ajourées (32), et

- ladite position de fermeture, dans laquelle ledit volet flexible (51) est déployé en regard de ladite enveloppe (3) et épouse ladite zone ajourée (32).

[Revendication 2]

Dispositif de propulsion selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens supports (522) comportent au moins un rouleau (5221), rotatif, qui est manœuvré en translation autour de ladite enveloppe (3) et qui coopère avec ledit au moins un volet flexible (51) pour définir deux brins :

- un brin actif (51a), destiné à épouser ladite enveloppe (3), et

- un brin inactif (51b), écarté de ladite enveloppe (3),

lequel au moins un rouleau (5221) comporte avantageusement un axe de rotation (5221') qui s'étend parallèlement audit axe longitudinal (2').

[Revendication 3]

Dispositif de propulsion selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit au moins un volet flexible (51) comporte deux bordures latérales, à savoir :

- une première bordure latérale (51d), fixe, solidarisée avec ladite enveloppe (3), entre lesdites deux zones ajourées (32), et

- une seconde bordure latérale (51e), mobile, solidarisée avec lesdits moyens supports (522).

[Revendication 4]

Dispositif de propulsion selon les revendications 2 et 3, en combinaison, caractérisé en ce que les moyens supports (522) comportent au moins un rouleau (5221) qui consiste en un rouleau (5221) de renvoi, coopérant avec ledit au moins un volet flexible (51) pour définir les deux brins :

- le brin actif (51a), s'étendant entre la première bordure latérale (51d) et ledit rouleau (5221) de renvoi, et

- le brin inactif (51b), s'étendant entre ledit rouleau (5221) de renvoi et ladite seconde bordure latérale (51e).

[Revendication 5]

Dispositif de propulsion selon la revendication 4, caractérisé en ce que la seconde bordure latérale (51e), mobile, est solidarisée avec des moyens de traction (525) qui sont mobiles en translation et qui sont destinés à maintenir ledit au moins un volet flexible (51) en tension.

[Revendication 6]

Dispositif de propulsion selon les revendications 2 et 3, en combinaison, caractérisé en ce que les moyens supports (522) comportent au moins un rouleau (5221) qui consiste en un rouleau (5221) d'enroulement,

coopérant avec ledit au moins un volet flexible (51) pour définir les deux brins :

- le brin actif (51a), s'étendant entre la première bordure latérale (51d) et ledit rouleau (5221) d'enroulement, et

- le brin inactif (51b), enroulé autour dudit rouleau (5221) d'enroulement, et dont ladite seconde bordure latérale 51e est solidarisée avec ledit rouleau (5221) d'enroulement.

[Revendication 7] Dispositif de propulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le châssis (521) coopère avec des moyens moteurs (524), pour la manœuvre en translation dudit châssis (521) sur la circonférence de ladite enveloppe (3), et lesquels moyens de manœuvre (52) sont structurés pour coordonner, d'une part, ledit mouvement en translation dudit châssis (521) et, d'autre part, ledit mouvement dudit volet flexible (51) entre lesdites positions d'ouverture et de fermeture, avantageusement sans phénomènes de frottement entre ledit volet flexible (51) et ladite enveloppe (3).

[Revendication 8] Dispositif de propulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les moyens d'obturation (5) comportent au moins deux volets flexibles (51) qui sont chacun destinés à obturer respectivement l'une desdites deux zones ajourées (32).

[Revendication 9] Dispositif de propulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ledit châssis (521) porte un volet aérodynamique (5211), par exemple en V, formant bord de fuite de ladite aile creuse (2).

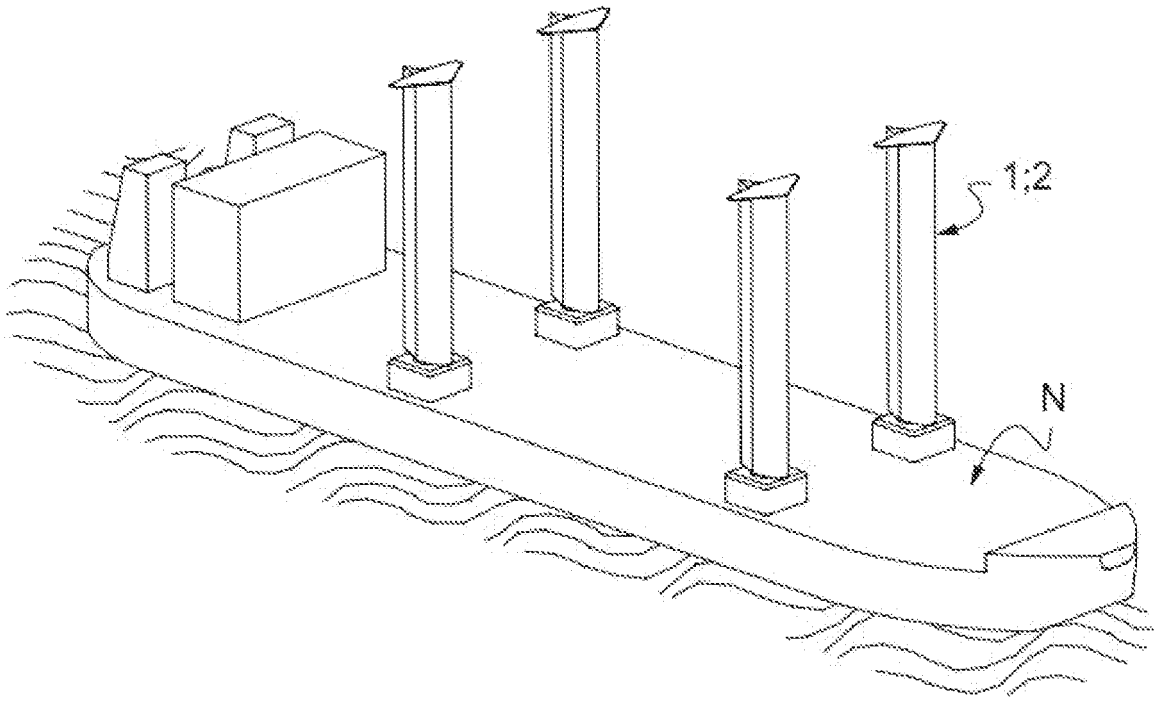
[Revendication 10] Dispositif de propulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ladite enveloppe (3) comporte :

- une partie avant (3b), formant bord d'attaque de l'aile, et
- une partie arrière (3a), munie des zones ajourées (32).

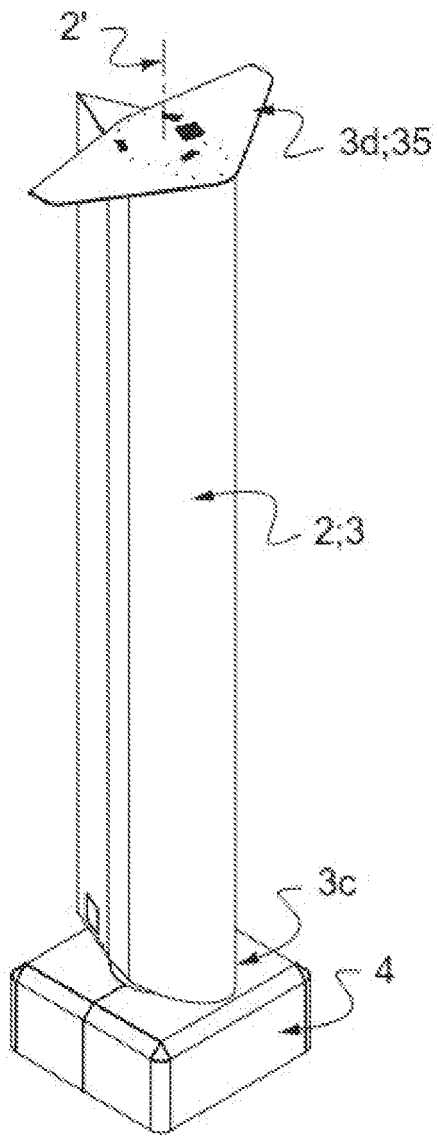
[Revendication 11] Dispositif de propulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que ledit au moins un volet flexible (51) est choisi parmi les membranes flexibles (51) et les volets roulants (51).

[Revendication 12] Navire équipé d'un dispositif de propulsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.

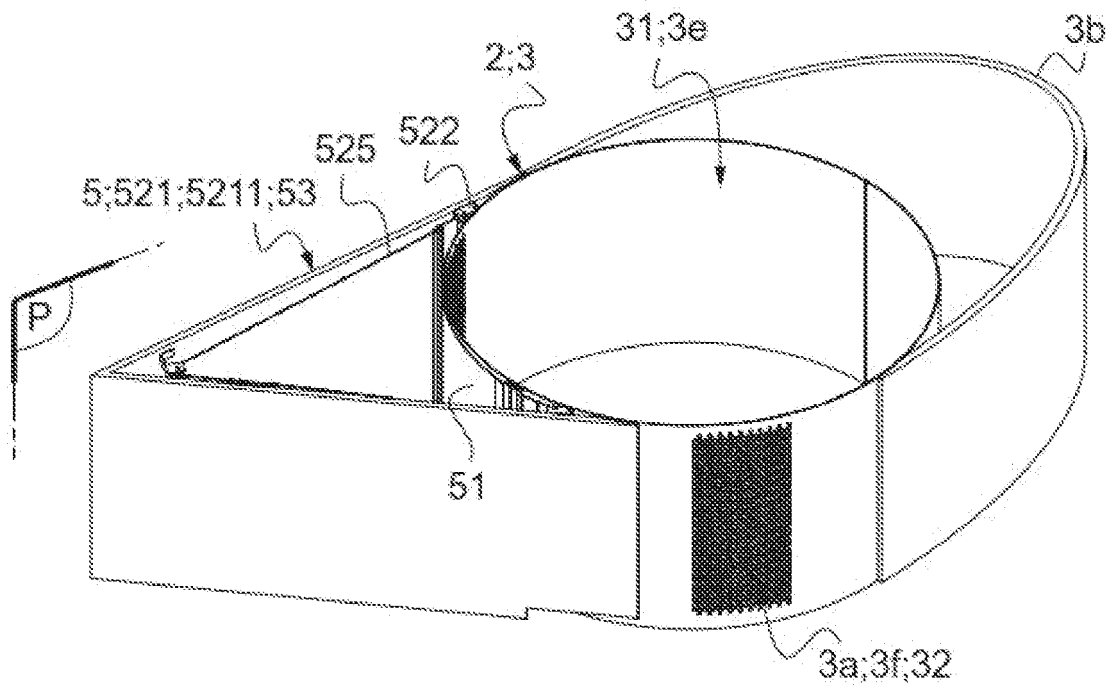
[Fig. 1]



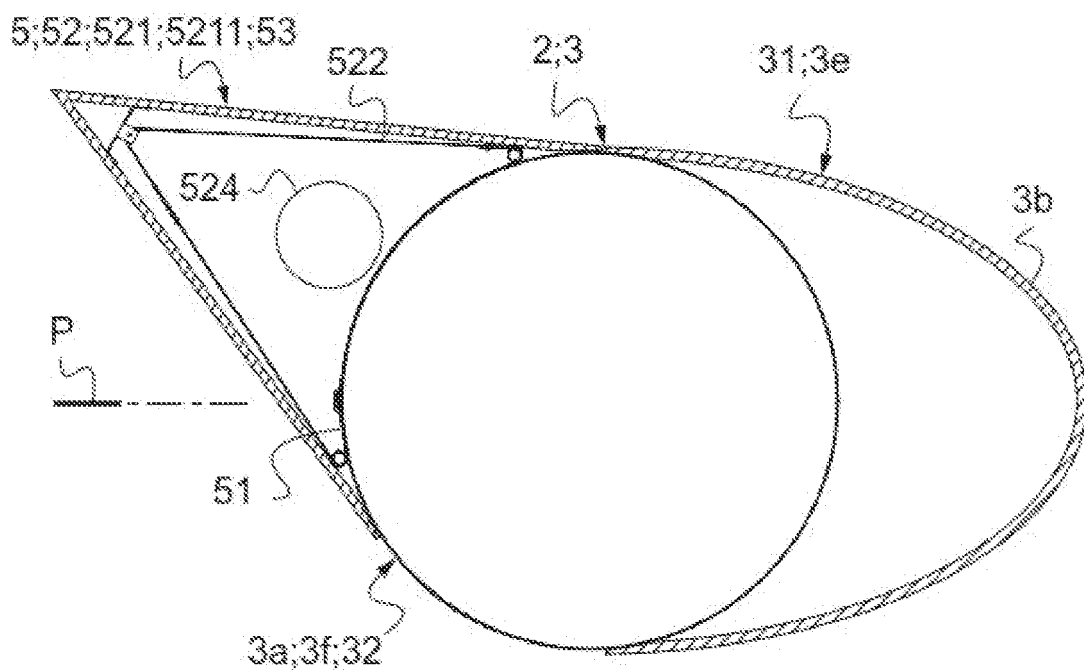
[Fig. 2]



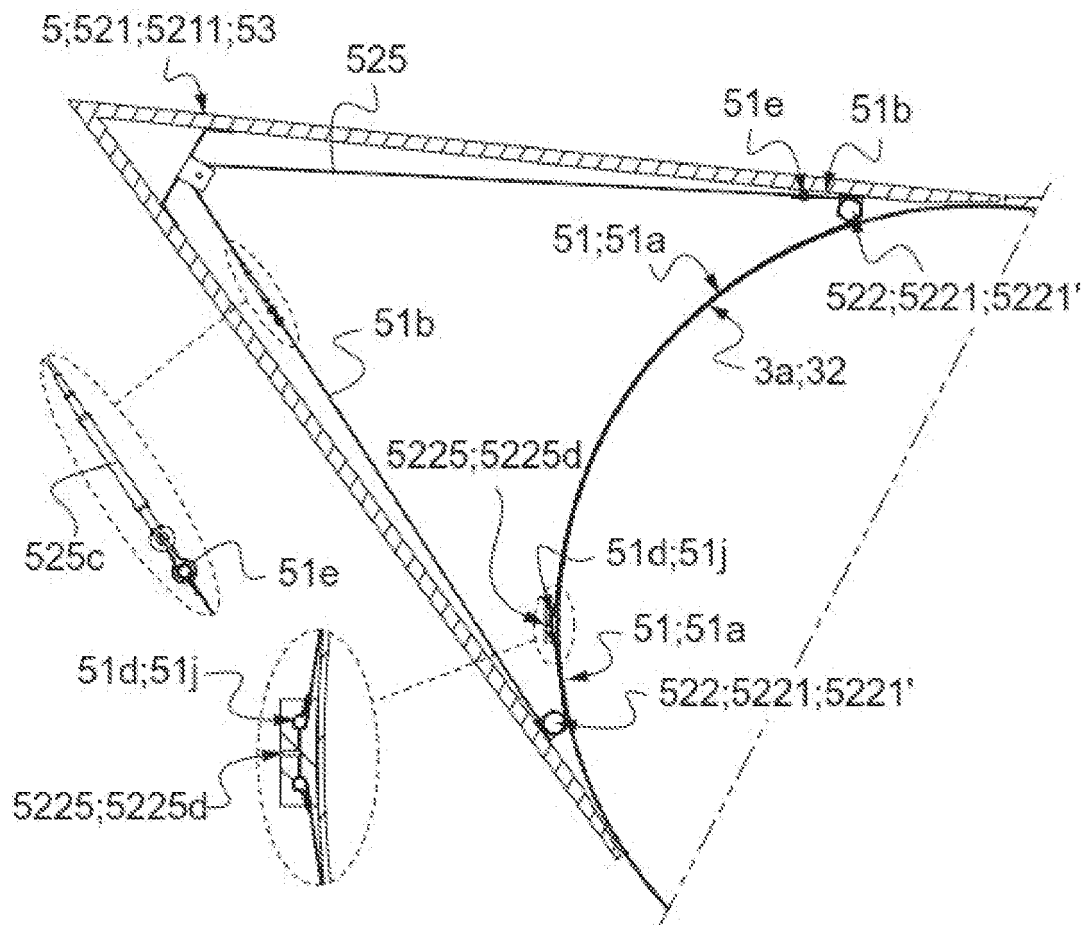
[Fig. 3]



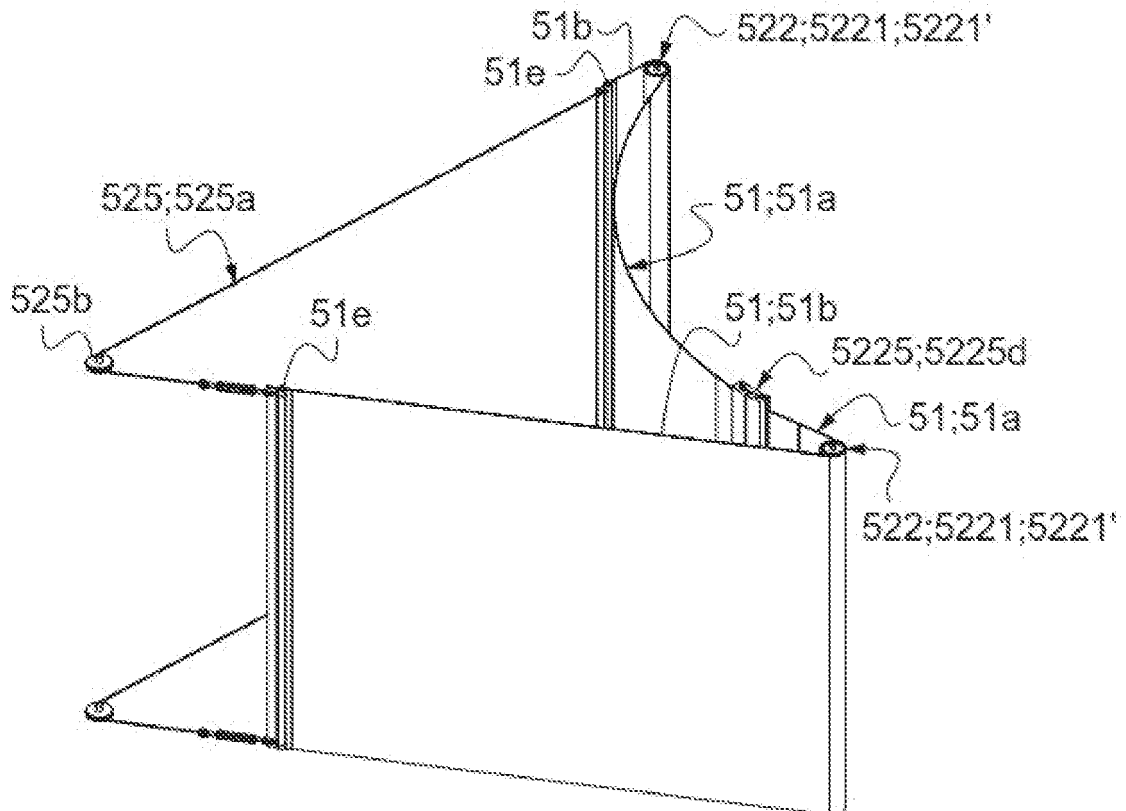
[Fig. 4]



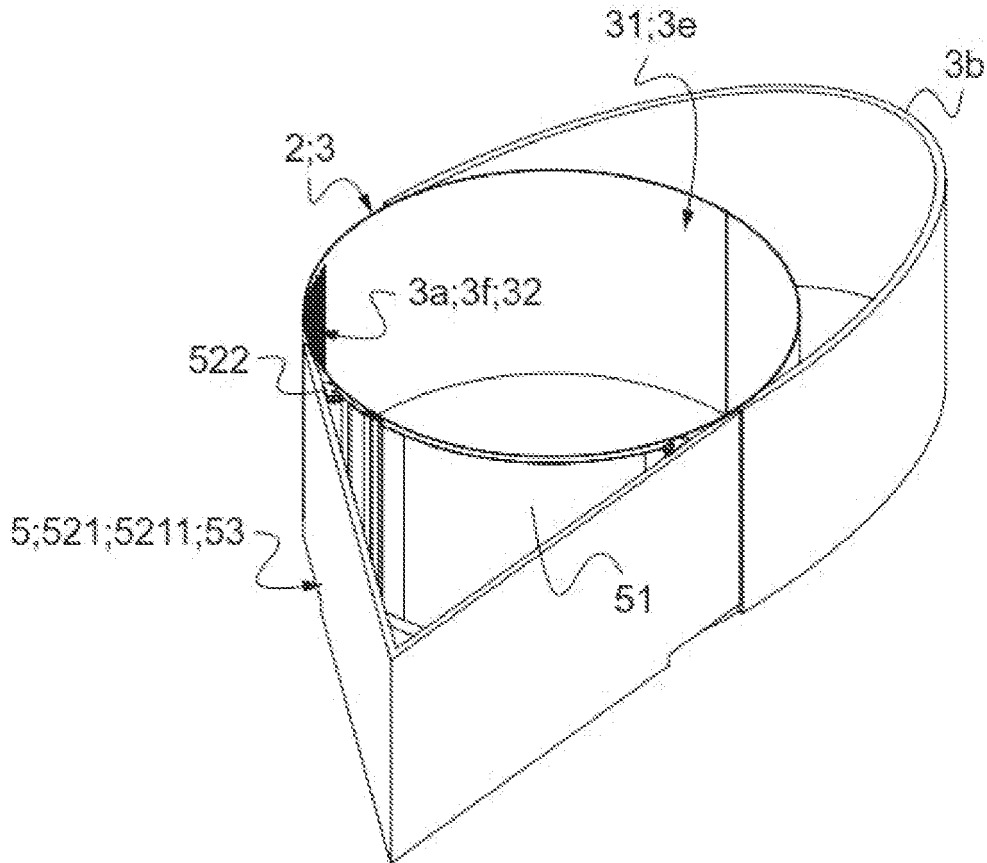
[Fig. 5]



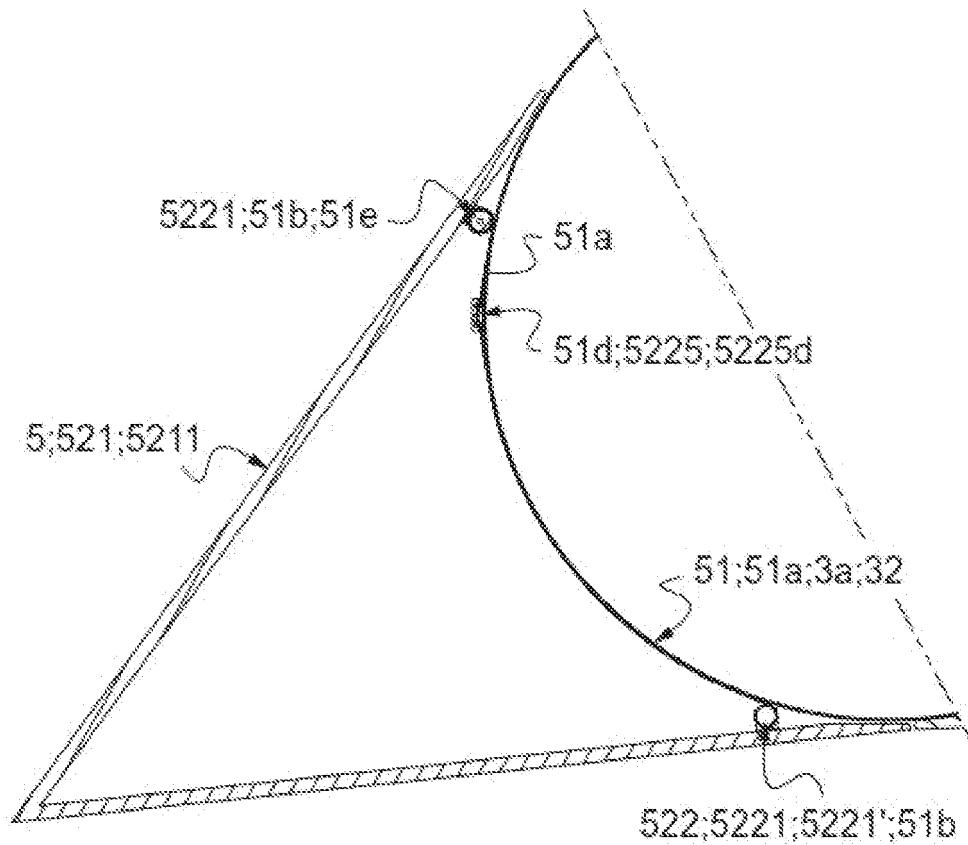
[Fig. 6]



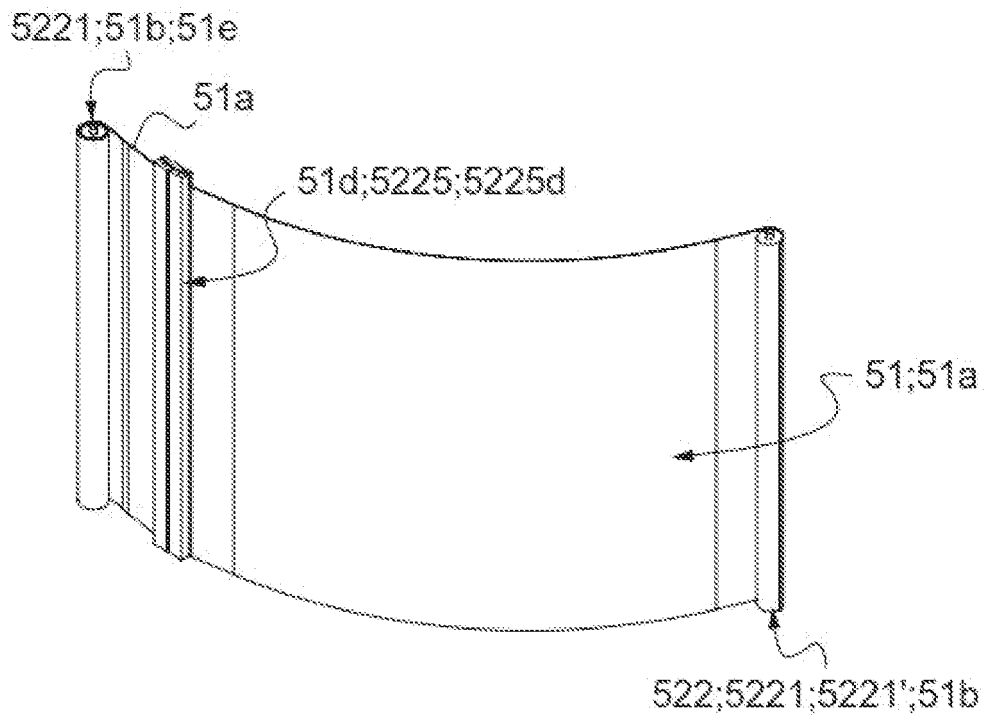
[Fig. 7]



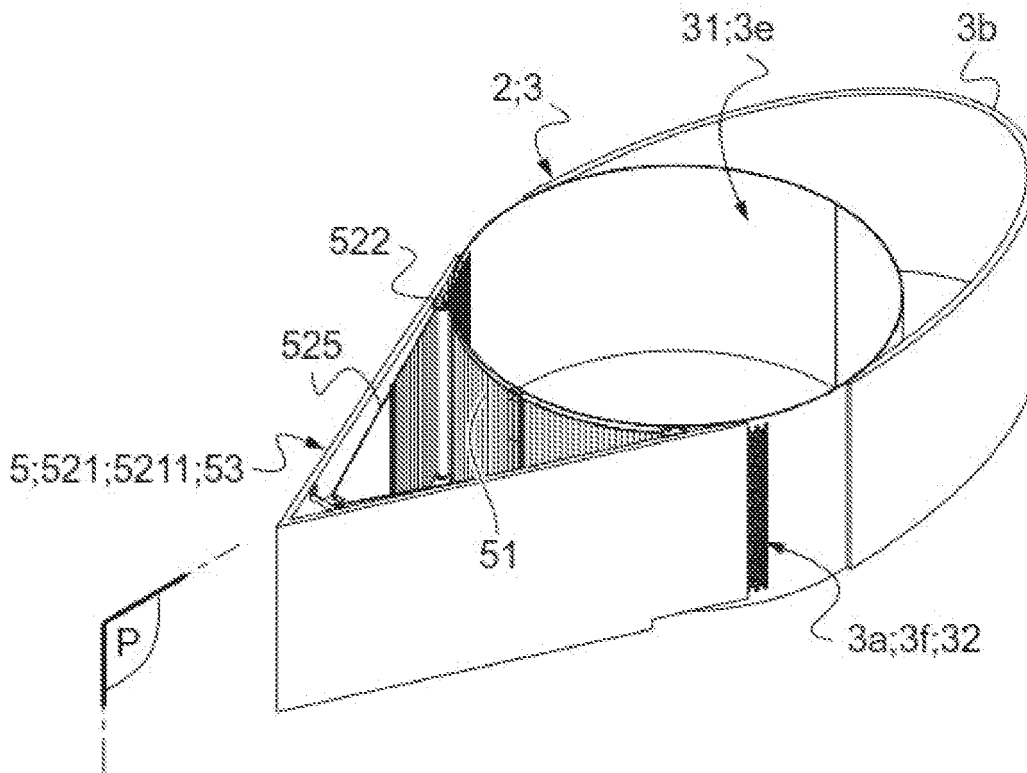
[Fig. 8]



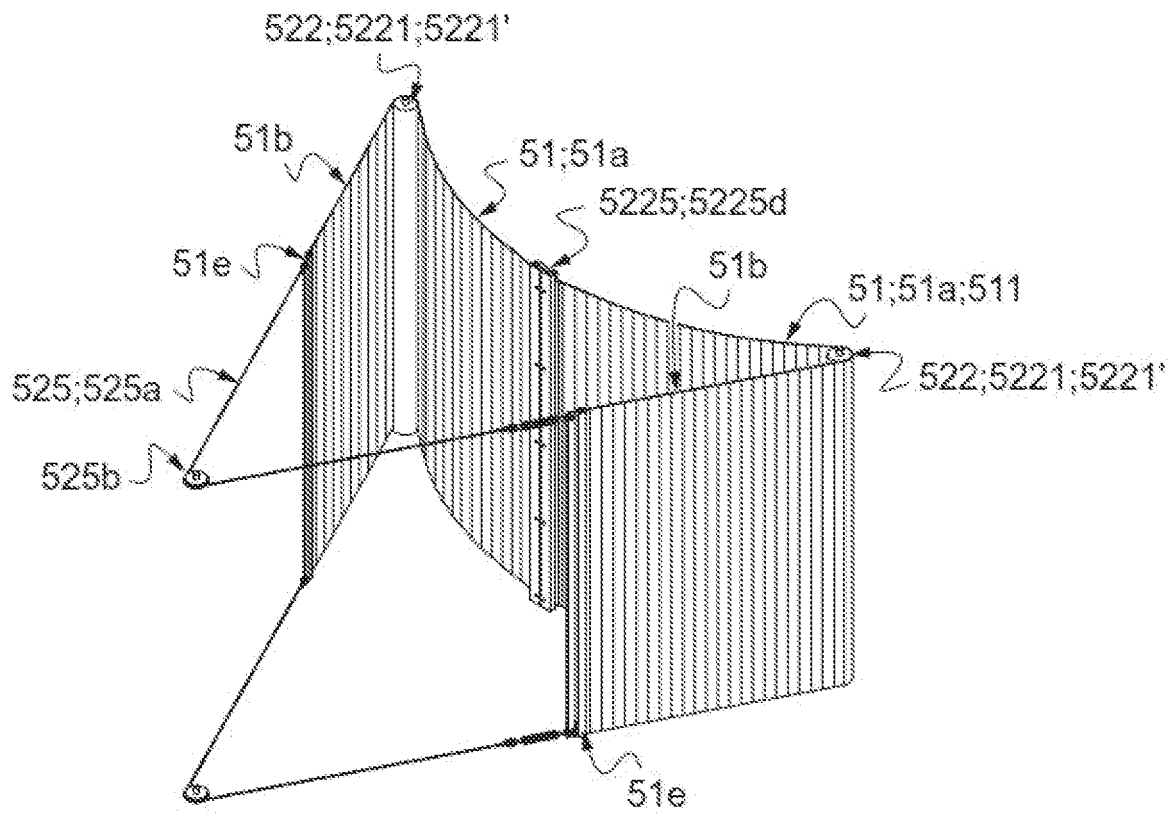
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 913137
FR 2212714

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	WO 2021/158106 A1 (ECONOWIND B V [NL]) 12 août 2021 (2021-08-12)	1, 7, 9-12	B63H9/061 F15D1/12
A	* page 2, lignes 1-7 * * page 3, alinéa 11-14 * * figures 1a-1d * -----	2-6, 8	
A	US 4 630 997 A (COUSTEAU JACQUES Y [MC] ET AL) 23 décembre 1986 (1986-12-23) * le document en entier * -----	1-12	
A, D	FR 2 847 009 A1 (COUSTEAU SOC [FR]) 14 mai 2004 (2004-05-14) * le document en entier * -----	1-12	
A, D	FR 3 035 861 A1 (CENTRE DE RECH POUR L'ARCHITECTURE ET LES IND NAUTIQUES [FR]) 11 novembre 2016 (2016-11-11) * le document en entier * -----	1-12	
A	US 2020/115019 A1 (MALPEDE SABRINA MARIA [GB] ET AL) 16 avril 2020 (2020-04-16) * le document en entier * -----	1-12	
A	FR 2 811 030 A1 (SCHULZ JEAN MICHEL [FR]) 4 janvier 2002 (2002-01-04) * le document en entier * -----	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B63H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 juin 2023		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 2212714 FA 913137**

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 **16-06-2023**
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
WO 2021158106 A1	12-08-2021	NL 1043560 B1	13-09-2021
		WO 2021158106 A1	12-08-2021

US 4630997 A	23-12-1986	AUCUN	

FR 2847009 A1	14-05-2004	AUCUN	

FR 3035861 A1	11-11-2016	AUCUN	

US 2020115019 A1	16-04-2020	CN 110831848 A	21-02-2020
		EP 3625121 A1	25-03-2020
		US 2020115019 A1	16-04-2020
		WO 2018211260 A1	22-11-2018

FR 2811030 A1	04-01-2002	AUCUN	
