

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale

WO 2013/014398 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F03D 11/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/051782

(22) Date de dépôt international :
26 juillet 2012 (26.07.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1156934 28 juillet 2011 (28.07.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : REVO-
LIN TECHNOLOGIES [FR/FR]; 45 rue de la Course, F-
67000 Strasbourg (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : LEMER-
CIER, Damien [FR/FR]; 45 rue de la Course, F-67000
Strasbourg (FR).

(74) Mandataire : MUNDEL, Lysiane; 52 avenue des Vosges,
Alsace, F-67000 Strasbourg (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

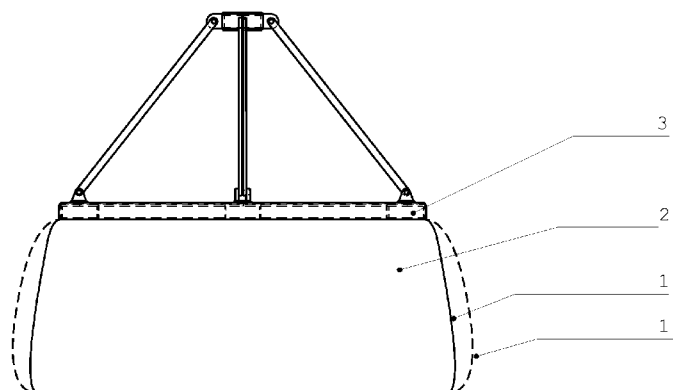
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : DEVICE FOR SECURING A WIND TURBINE TO THE GROUND

(54) Titre : DISPOSITIF DE MAINTIEN AU SOL D'UN GENERATEUR EOLIEN

FIG. 3



(57) Abstract : The present invention concerns the field of supports for mechanical elements in motion and in particular for elements in rotational motion such as wind turbines. It relates in particular to a device intended to secure a wind turbine to the ground, without foundations and at low cost, both when stopped and when in operating position. Said device is comprised of a flexible and sealed envelope (1) resting on the ground, said envelope being filled with a mass of heavy liquid (2). The wind turbine is secured in position on this envelope by a suitable support (3). The liquid contained in the envelope secures said support (3) and said wind turbine (4) in the work position by means of the pressures it exerts on the envelope (1) and support (3).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/014398 A1



La présente invention concerne le domaine des supports pour des éléments mécaniques en mouvement et notamment pour des éléments en mouvement de rotation tels des générateurs éoliens. Elle porte plus particulièrement sur un dispositif destiné à maintenir au sol, sans fondation et à faible coût, aussi bien à l'arrêt qu'en position de fonctionnement, un générateur éolien. Ledit dispositif est constitué d'une enveloppe (1) souple et étanche reposant sur le sol, enveloppe qui est remplie d'une masse de liquide pesant (2). Le générateur éolien est maintenu en position sur cette enveloppe par un support adapté (3). Le liquide contenu par l'enveloppe, par les pressions qu'il exerce sur l'enveloppe (1) et le support (3), maintient en position de travail ledit support (3) et ledit générateur éolien (4).

DISPOSITIF DE MAINTIEN AU SOL D'UN GENERATEUR EOLIEN

5 L'invention concerne le domaine des supports pour des éléments
mécaniques en mouvement et notamment pour des éléments en
mouvement de rotation tels des générateurs éoliens. Elle porte
plus particulièrement sur un dispositif destiné à maintenir au
sol, sans fondation et à faible coût, aussi bien à l'arrêt qu'en
10 position de fonctionnement, un générateur éolien. Ledit
dispositif est constitué d'une enveloppe (1) souple et étanche
reposant sur le sol, enveloppe qui est remplie d'une masse de
liquide pesant (2). Le générateur éolien est maintenu en position
sur l'enveloppe par un support adapté. Le liquide contenu par
15 l'enveloppe, par les pressions qu'il exerce sur l'enveloppe (1)
et le support (3), maintient en position de travail le support
(3) et le générateur éolien (4).

Les générateurs éoliens ou rotors éoliens sont une alternative
intéressante à l'utilisation d'énergies fossiles. En effet, le
20 vent et les turbulences qui sont les sources d'énergie de tels
générateurs éoliens, y sont convertis en une autre énergie
d'intérêt, notamment en électricité. Pour exploiter au maximum
les capacités du vent et des turbulences, il convient de bien
sélectionner la zone d'implantation de tels générateurs éoliens
25 et d'adapter le matériel aux conditions de vent (sens du vent,
force moyenne, etc.).

Lors de la construction d'une éolienne, parmi les postes les plus
couteux on trouve la construction de fondations adaptées et les
coûts de transport du matériel de son lieu de production au lieu
30 d'exploitation du générateur éolien, ce particulièrement pour des

machines de petites tailles.

Par "générateur éolien", on entend dans l'ensemble de la présente description, un dispositif capable de transformer l'énergie du vent en une autre forme d'énergie. Principalement et de manière non limitative les générateurs éoliens produisent, soit de l'énergie électrique, soit de l'énergie mécanique sous forme de pompage.

Par "éolienne" on entend dans l'ensemble de la présente description, un dispositif combinant un générateur éolien et un dispositif qui raccorde ledit générateur éolien au sol ou sur tout autre support plat.

Par générateurs éolien de petite taille, on entend dans la présente description la gamme des générateurs éoliens de moins 250 kW et de plus de 20 W.

Jusqu'à présent deux types de solutions ont été apportées au problème du maintien au sol, aussi bien à l'arrêt qu'en position de fonctionnement, d'un générateur éolien. D'une part, des structures démontables telles que décrites par exemple dans la demande de brevet FR896143. De telles structures permettent de transporter plus facilement l'éolienne de son lieu de production à son lieu d'exploitation. L'inconvénient de ce type d'inventions est que la mise en place d'une telle éolienne nécessite toujours la réalisation de fondations, ce qui est long et coûteux. D'autre part, des structures telles que celle décrite par exemple dans le brevet DE459035 permettent de réduire les coûts des fondations de ces systèmes. Mais ils ne sont pas adaptables à tous types de terrain et nécessitent tout de même des travaux de génie civil. La présente description est accompagnée de différentes figures qui illustrent l'invention et ne sont en aucun cas limitatives.

La Fig. 1 représente le dispositif selon l'invention en vue frontale.

La Fig. 2 représente selon une variante, un composant souple (5) qui relie le support (3) à l'enveloppe (1) au moyen d'œilletons (16) permettant la fixation du composant souple (5) sur le support (3).

La Fig. 3 représente les variations de volume subies par l'enveloppe (1).

La Fig. 4 représente en vue de profil, selon un mode de réalisation particulier, une poche, repliée sur elle-même au moyen d'un cordon élastique (6), fixé entre ladite poche et l'enveloppe (1).

la Fig. 5 représente en une vue de profil, selon un mode de réalisation particulier, un dispositif selon l'invention dans lequel le support (3) est constitué d'une structure s'appuyant en plusieurs points sur l'enveloppe (1) et faisant office de mât ou de support au générateur éolien (4).

La Fig. 6 représente en vue de profil, selon un mode de réalisation particulier, un dispositif selon l'invention dans lequel l'enveloppe (1) et les appuis rigides (8) réagissent à une compression due à un couple sur l'axe du générateur éolien.

La Fig. 7 représente, en vue cavalière, un mode de réalisation particulier dans lequel, le dispositif selon l'invention est équipé d'un générateur éolien de type Savonius.

La Fig. 8 représente en vue de profil, selon un mode de réalisation particulier un dispositif selon l'invention dans lequel, au moins un câble (12) est remplacé par une pièce rigide de sorte à former un bras horizontal (14) transmettant une part de l'effort à l'axe (9).

La Fig. 9 représente un autre mode de réalisation selon

l'invention dans lequel l'enveloppe (1) contient au moins une
enveloppe souple et étanche (15) reliée à l'enveloppe (1)

La Fig. 10 représente les dimensions principales indicatives
d'une éolienne munie du dispositif selon l'invention telle que
5 décrite dans les modes de réalisation particuliers

La présente invention décrit un dispositif permettant de
maintenir en place un générateur éolien aussi bien à l'arrêt
qu'en position de fonctionnement. Le dispositif selon l'invention
permet de remédier aux divers problèmes de transport tout en
10 réduisant le coût de fabrication de l'éolienne car il n'y a
aucune nécessité de réaliser des travaux de génie civil.

Ce dispositif permet de maintenir au sol et en position de
fonctionnement, et ce, sans fondations, le générateur éolien. Le
dispositif selon l'invention comporte :

- 15 - une enveloppe (1) souple et étanche reposant sur le sol ;
et
- une masse de liquide (2) pesant contenue dans l'enveloppe
(1) ; et
- un support (3) fixé sur l'enveloppe ;

20 de manière à ce que le poids du liquide, par les pressions qu'il
exerce sur l'enveloppe (1) et le support (3), maintienne en
position de travail le support (3) sur lequel est fixé le
générateur éolien (4).

L'enveloppe (1) peut être réalisée dans une membrane textile ou
25 non textile. A titre non limitatif, on considère comme membrane
non textile tous les matériaux souples tels que les membranes de
polymères.

Le liquide (2) qui remplit l'enveloppe (1) est essentiellement
composé d'un fluide incompressible. On entend par fluide
30 incompressible n'importe quel matériau sans forme dont le volume

est quasi-constant. Selon un mode de réalisation particulier le liquide (2) est composé d'une solution aqueuse. Selon un mode de réalisation préféré, le liquide (2) est essentiellement composé d'eau.

5 Dans un mode de réalisation particulier, le support (3) peut être relié à l'enveloppe (1) par l'intermédiaire d'un composant souple (5) réalisé dans le même matériau que l'enveloppe (1) afin de réduire les concentrations de contraintes dans les matériaux composant l'enveloppe (1). A titre non limitatif, le composant
10 souple (5) pourra être constitué d'une bande reliée par soudure ultrason à l'enveloppe (1), et relié par l'intermédiaire d'œilletons au support (3). A titre non limitatif, il peut lui être adjoind un cordon élastique reliant le support (3) et les œilletons du composant souple (5) de manière à simplifier le
15 montage.

Dans un autre mode de réalisation, le support (3) peut être constitué d'une structure faisant office de mât ou de support au générateur éolien (4), ce en s'appuyant en plusieurs points sur l'enveloppe (1).

20 Dans encore un autre mode de réalisation, le support (3) peut prendre appui sur la zone extérieure de l'enveloppe (1) ou être constitué de bras permettant de maintenir en position de fonctionnement le mât (9) en créant un palier. Aux extrémités de ce palier se trouvent des roulements à billes assurant la
25 rotation du mât (9); la distance séparant les extrémités du palier peut être rendue grande, du fait de l'existence de ces bras (1/10ème de la hauteur globale).

Dans un premier mode de réalisation, l'enveloppe (1) peut être extensible, de manière à subir sans dommage la dilatation de la
30 masse (2). L'enveloppe (1) peut également être pourvue d'une

poche repliée sur elle-même et ce au moyen d'un cordon élastique (6) fixé entre elle et l'enveloppe, ladite poche pouvant contenir les variations de volume de la masse (2) de manière à ce que l'enveloppe (1) ne subisse aucun dommage.

5 Dans un second mode de réalisation, l'enveloppe (1) peut comporter une soupape de sûreté permettant la régulation de la pression et l'absence de dommage sur ladite enveloppe (1). A titre d'exemple non limitatif, cette soupape peut être constituée d'une soupape à ressort.

10 Dans un troisième mode de réalisation, la pression de l'enveloppe (1) peut être ajustée par l'intermédiaire d'un dispositif apte à écraser un renflement de l'enveloppe (1).

Ces trois modes de réalisation peuvent être combinés pour que le dispositif soit le plus adapté possible à une situation géographique donnée ou à un lieu d'implantation donné.

15 Enfin dans un dernier mode de réalisation, l'enveloppe (1) peut être complétée à sa base par au moins un appui rigide (8). Celui-ci peut être scindé en plusieurs plaques, de manière à réduire le couple de flexion sur celles-ci et ainsi réduire leur dimensionnement.

20 Dans un autre mode de réalisation, le liquide (2) peut recevoir un adjuvant destiné à abaisser sa température de solidification. A titre d'exemple non limitatif cet adjuvant peut être : du sel de sodium ou de potassium, ou de l'éthanol.

25 Le liquide (2) peut également recevoir un adjuvant destiné à réduire ses modifications de volume en fonction de la température. A titre d'exemple non limitatif cet adjuvant peut être : du sel de sodium, ou de potassium ou de l'éthanol.

30 Enfin, le liquide (2) peut recevoir un adjuvant antibactérien. À titre d'exemple non limitatif cet adjuvant peut être : du chlore.

Dans un mode de réalisation préféré, le liquide contient un ou plusieurs adjuvants tels que ceux décrits ci-dessus.

Dans un mode de réalisation particulier, le générateur éolien peut être mu par une voileure en rotation autour d'un axe vertical. Selon un exemple non limitatif, des profils dits «Savonius» ou «Darrieus» peuvent être utilisés.

Le générateur éolien peut également être mu par une voileure en rotation autour d'un axe horizontal.

Dans un mode de réalisation préféré, le dispositif selon l'invention comprend au moins :

- un axe vertical en rotation (9),
- une voileure souple (10),
- un arceau déformable sensiblement semi-circulaire (11),
- un câble sensiblement horizontal (12), et
- un bras horizontal (14).

Dans un mode de réalisation particulier, la voileure (10) est fixée à l'axe (9), et mise en forme par l'arceau (11) auquel elle est fixée. L'arceau (11) est mis en forme d'arc sensiblement semi-circulaire par le câble horizontal (12) grâce à la tension que celui-ci génère entre ses extrémités. Au moins un câble (12) peut être remplacé par un bras horizontal (14) transmettant une part de l'effort à l'axe (9).

Dans un autre mode de réalisation, la voileure (10) peut être de forme hélicoïdale : les arceaux (11) sont alors placés de manière à ce que l'axe de leurs profils suivent une trajectoire sensiblement hélicoïdale.

Dans encore un autre mode de réalisation l'axe central (9) peut être télescopique, de manière à être plus facilement transportable.

Les matériaux souples des pièces (1), (5), (10) et (15) peuvent être partiellement constitués de fibres enduites de polymères de manière à augmenter leur résistance et leur étanchéité. À titre d'exemple non limitatif, les membranes peuvent être réalisées en polyester enduit PVC, fibre de verre enduit PVC ou en PTFE. Selon un mode de réalisation préféré, cette membrane est soudable.

L'axe central (9) peut conduire l'électricité et peut être relié à la terre sans être en contact électrique avec les autres parties du générateur éolien de manière à les protéger contre la foudre.

Selon un mode particulier de réalisation, l'ensemble peut être conditionné démonté et commercialisé ainsi. Particulièrement, le mât télescopique (9) peut être replié, les arceaux (11) ne pas être mis en tension et repliés. Lors de son installation, l'utilisateur monte en priorité la partie supérieure du générateur éolien puis remplit l'enveloppe (1) grâce à une valve d'arrivée d'eau à raccord rapide. Ce conditionnement favorise la commercialisation selon des circuits classiques de distribution.

Dans un mode de réalisation préféré, l'éolienne ou générateur éolien selon le dispositif de l'invention est composé de :

- l'enveloppe (1) souple, réalisée en polyester enduit de PVC. Sa forme est sensiblement tronconique. Sa hauteur est d'environ 1200mm pour un diamètre de 2800mm. Elle est munie d'un raccord permettant d'y fixer un tuyau d'arrivée d'eau ainsi que d'une soupape à ressort permettant la régulation de la pression à l'intérieur de l'enveloppe (1). Cette soupape peut avoir deux modes de fonctionnement : le premier dit " de remplissage " assurant l'évacuation de l'air pouvant être contenu dans l'enveloppe (1), sans permettre l'évacuation de l'eau, le second dit " de sécurité " assure l'évacuation de l'eau contenue dans l'enveloppe (1) en cas de surpression ;

- une ou plusieurs enveloppes souples et étanches (15), contenues dans l'enveloppe (1), reliée à l'enveloppe (1), contenant un fluide compressible de manière à présenter un volume variable à l'intérieur de l'enveloppe (1) apte à protéger l'enveloppe (1) des variations de contraintes de la masse de liquide (2), ou des contraintes dynamiques imposées par le support (3), qui sont emplies d'air au moment du montage ;
- d'un support (3), de forme circulaire, comportant des renforts transversaux. Ce support est réalisable dans un profilé creux en alliage d'aluminium de section sensiblement rectangulaire. Il est muni de bras permettant de maintenir en position de fonctionnement le mât (9) en créant un palier. Aux extrémités de ce palier se trouvent des roulements à billes assurant la rotation du mât (9); la distance séparant les extrémités du palier peut être rendue grande, du fait de l'existence de ces bras (1/10ème de la hauteur globale). Le support (3) est positionné de manière concentrique à la face supérieure de l'enveloppe (1). Selon un mode de réalisation préférentiel, le support (3) est muni de bras permettant le maintien en position de l'ensemble « électronique de puissance » ;
- Le support (3) est maintenu en contact avec l'enveloppe (1) au moyen du composant souple (5) soudé par ultrasons sur l'enveloppe (1) d'une part , et percé d'œilletons (16) d'autre part, un cordon élastique assure la liaison entre les œilletons (16) et le support (3) ;
- d'un générateur électrique synchrone à aimant permanent et à entraînement direct de 10kw ;
- d'un ensemble " électronique de puissance " composé d'un onduleur et d'une carte électronique de commande, situé sur la face supérieure de l'enveloppe (1) ;
- et d'un mât (9). Le mât (9) se compose de cylindres, réalisés

en alliage d'aluminium et pouvant être assemblés bout-à-bout, de sorte à le rendre facilement montable et démontable. A intervalles réguliers se trouvent des repères et des encoches facilitant le montage des câbles horizontaux (12) et des arceaux
5 (11). Les arceaux (11) sont réalisés en en fibre de verre enduit polyester afin de garantir une certaine souplesse. Les câbles horizontaux (12) sont réalisés en acier inoxydable. La hauteur du mât est telle que l'ensemble du dispositif n'excède pas 12000mm de haut ;

10 - une voile souple (10) présente aux même paliers que les arceaux (11) un dédoublement de forme sensiblement tubulaire de sorte à permettre d'y glisser les arceaux (11). La voile souple (10) est réalisée en polyester enduit de PVC. Sa forme, déterminée par le degré de tension imposé sur les arceaux (11)
15 par les câbles horizontaux (12), est sensiblement hélicoïdale selon son axe vertical. La voile est dimensionnée de telle sorte que son encombrement maximal soit contenu dans un cylindre de 2800mm de diamètre et de 9000mm de hauteur ;

- un dispositif permet la conduction de l'électricité et le
20 raccord à la terre du mât (9), de sorte à permettre la conduction de la foudre au travers du mât (9) jusqu'au sol sans endommager les composants « électronique de puissance ».

La présente invention porte également sur une méthode
d'utilisation du dispositif décrit ci-dessus dans ses différents
25 modes de réalisation, dans laquelle l'enveloppe (1) contient au moins une enveloppe souple et étanche (15) apte à protéger celle-ci des variations de contraintes de la masse de liquide (2) et/ou d'amortir les contraintes dynamiques appliquées à la masse de liquide (2) par le support (3).

D'une manière générale, les différents modes de réalisation du dispositif selon l'invention sont illustrés par les figures 1 à 10 qui sont données à titre indicatif et ne sont en aucun cas limitatives.

5 La FIG. 1 représente une vue frontale du dispositif selon l'invention. On y distingue l'enveloppe souple (1) contenant la masse de liquide (2); le support (3) est muni de bras qui permettent le maintien en position de l'axe de l'aérogénérateur (4) à la perpendiculaire de la face supérieure de l'enveloppe
10 (1).

La FIG. 2 représente un mode de réalisation particulier dans lequel on visualise la façon dont le composant souple (5) relie le support (3) à l'enveloppe (1) au moyen d'œillets (16) permettant la fixation de (5) sur (3). Cette liaison est
15 primordiale pour le bon équilibre de l'éolienne elle permet en outre de transmettre de manière optimale les contraintes dynamiques du support (3) à la masse de liquide (2) par l'intermédiaire de l'enveloppe (1).

La FIG. 3 représente l'enveloppe (1). Sont illustrées les
20 potentielles variations de volume subies par ladite enveloppe. Ces variations sont liées aussi bien au fonctionnement de l'éolienne qu'à son poids lorsqu'elle est à l'arrêt. Ces variations peuvent également être liées à la surface sur laquelle est posé le dispositif selon l'invention.³

25 La FIG. 4 représente une vue de profil du mode de réalisation impliquant la présence d'une poche au sein de l'enveloppe. Cette poche est repliée sur elle-même au moyen d'un cordon élastique (6), fixé entre elle et l'enveloppe (1). Ladite poche contient les variations de volume de la masse (2) de manière à ce que
30 l'enveloppe (1) ne subisse aucun dommage.

La FIG. 5 représente une vue de profil du dispositif selon

l'invention dans lequel le support (3) est constitué d'une structure s'appuyant en plusieurs points sur l'enveloppe (1) et faisant office de mât ou de support au générateur éolien (4). Ce type de support est particulièrement adapté pour placer à une
5 hauteur adaptée un générateur éolien à axe horizontal, tel qu'illustré par cette figure.

La FIG. 6 représente une vue de profil du dispositif selon l'invention dans lequel l'enveloppe subit des pressions en mode de fonctionnement de l'éolienne. On y voit comment l'enveloppe
10 (1) et les appuis rigides (8) réagissent à un effort exercé par le générateur éolien.

La FIG. 7 représente une perspective cavalière du dispositif selon l'invention dans lequel le générateur éolien utilise un profil de type Savonius. De plus dans cette variante le profil
15 aérodynamique est réalisé dans une membrane textile ou non textile. Celle ci est mise en forme par l'usage d'arceaux (11) contraints en flexion par les câbles (12). L'axe des arceaux suit une trajectoire hélicoïdale ce qui donne à la voilure (10) un aspect en double hélice inversée.

20 La FIG. 8 représente une vue de profil du dispositif selon l'invention dans lequel au moins un câble (12) d'un dispositif tel que représenté par la FIG. 7 est remplacé par une pièce rigide de sorte à former un bras inférieur (14) transmettant une part de l'effort à l'axe (9).

25 La FIG. 9 représente un dispositif selon l'invention dans lequel l'enveloppe (1) contient au moins une enveloppe souple et étanche (15) reliée à l'enveloppe (1), contenant un fluide compressible de manière à présenter un volume variable à l'intérieur de l'enveloppe (1) apte à protéger celle-ci des variations de
30 contraintes de la masse de liquide (2).

La FIG. 10 représente un dispositif complet selon l'invention. On

peut y voir les dimensions principales indicatives d'une éolienne munie du dispositif telle que décrite dans les modes de réalisation particuliers.

5 Exemple: Dispositif selon l'invention destiné à l'industrialisation.

L'enveloppe (1), est réalisée en polyester enduit de PVC. Sa forme est sensiblement tronconique. Sa hauteur est de 1200mm pour un diamètre de 2800mm. Elle est munie d'un raccord permettant d'y
10 fixer un tuyau d'arrivée d'eau ainsi que d'une soupape à ressort permettant la régulation de la pression à l'intérieur de l'enveloppe (1). Dans cette réalisation, cette soupape dispose de deux modes de fonctionnement : le premier dit " de remplissage " assurant l'évacuation de l'air pouvant être contenu dans
15 l'enveloppe (1), sans permettre l'évacuation de l'eau, le second dit " de sécurité " assure l'évacuation de l'eau contenue dans l'enveloppe (1) en cas de surpression. La masse de liquide (2) est constituée d'eau. Selon les besoins de l'utilisateur, il est prévu que la masse de liquide (2) puisse recevoir un adjuvant de
20 façon à modifier ses propriétés thermodynamiques. Cet adjuvant est du sel de sodium ou de potassium, l'adjonction d'éthanol est également possible. L'ensemble est placé sur un tapis en polyéthylène tissé, destiné à protéger l'enveloppe (1) des irrégularités du sol.

25 Le composant souple (5) est réalisé en polyester enduit de PVC, soudé par ultrasons sur l'enveloppe (1) d'une part, et percé d'œillets (16) d'autre part.

Le support (3) est composé d'un profilé rectangulaire creux en alliage d'aluminium servant de base. Il est composé de 4 pièces
30 en arc de cercle connectées à 2 pièces transversales formant une croix. Il est muni de 4 bras d'une longueur de 1500 mm, également

réalisés en alliage d'aluminium qui soutiennent un boîtier de roulement. La face tournée vers le centre du cercle formé par les profilés en arc de cercle est munie de petits ergots de façon à permettre la fixation du composant souple (5) au niveau des d'œillets (16), soit directement soit au moyen d'un cordon élastique, selon les besoins de l'utilisateur.

Les enveloppes souples et étanches (15), contenues dans l'enveloppe (1), reliées à l'enveloppe (1), contenant un fluide compressible de manière à présenter un volume variable à l'intérieur de l'enveloppe (1) apte à protéger l'enveloppe (1) des variations de contraintes de la masse de liquide (2), ou des contraintes dynamiques imposées par le support (3), sont réalisées en polyester enduit de PVC. Elles sont au nombre de 4, réparties de manière équidistantes et situées au 2/3 distal du rayon de l'enveloppe (1). Elles sont emplies d'air avant le remplissage de l'enveloppe (1). Elles présentent chacune un volume d'environ 30 litres.

Le générateur électrique synchrone à aimant permanent et à entraînement direct de 10 kW, est fixé sur les bras transversaux du support (3). Il lui est adjoint un ensemble "électronique de puissance" également fixé sur les bras transversaux du support (3), composé d'un onduleur et d'une carte électronique permettant la commande de l'onduleur et du générateur.

Le mât (9) se compose de cylindres, réalisés en alliage d'aluminium et pouvant être assemblés bout-à-bout, de sorte à le rendre facilement montable et démontable. A intervalles réguliers se trouvent des repères et des encoches facilitant le montage des câbles horizontaux (12) et des arceaux (11). Les arceaux (11) sont réalisés à partir de matériaux en fibre de verre enduit polyester afin de garantir une certaine souplesse. Les câbles horizontaux (12) sont réalisés en acier inoxydable. La hauteur du

mât est telle que l'ensemble du dispositif n'excède pas 12000 mm de haut, soit pour le mât (9), une hauteur de 9000 mm.

La voile souple (10) présente aux mêmes paliers que les arceaux (11) un dédoublement de forme sensiblement tubulaire de sorte à
5 permettre d'y glisser les arceaux (11). La voile souple (10) est réalisée en polyester enduit de PVC. Sa forme, déterminée par le degré de tension imposé sur les arceaux (11) par les câbles horizontaux (12), est sensiblement hélicoïdale selon son axe vertical. Les câbles horizontaux (12) situés aux extrémités
10 hautes et basses de la voile souple (10) sont remplacés par des pièces rigides (14), réalisées en alliage d'aluminium, de façon à transmettre plus efficacement la force de couple. La voile (10) est dimensionnée de telle sorte que son encombrement maximal soit contenu dans un cylindre de 2800 mm de diamètre et de 9000 mm de
15 hauteur. L'angle formé par le décalage entre les pièces rigides (14) hautes et basses est de 110 degrés.

Le mât (9) est muni d'un dispositif permettant la conduction de l'électricité et le raccord à la terre du mât (9), de façon à permettre la conduction de la foudre au travers du mât (9)
20 jusqu'au sol sans endommager les composants "électronique de puissance".

La partie basse de l'éolienne - enveloppe souple (1), support (3), générateur électrique, ensemble "électronique de puissance", appuis rigides (8) et composant souple (5) - est recouverte d'une
25 enveloppe réalisée en polyester enduit de PVC et renforcée par des fibres métalliques de façon à limiter les risques de vandalisme contre l'enveloppe souple (1) et/ou le support (3), le générateur électrique, l'ensemble "électronique de puissance" et le composant souple (5).

REVENDICATIONS

- 5 1. Dispositif destiné à maintenir au sol, sans fondations, en position de fonctionnement un générateur éolien (4), caractérisé en ce qu'il comprend au moins:
- une enveloppe (1) souple et étanche reposant sur le sol,
 - une masse de liquide (2) pesant contenue dans l'enveloppe
 - 10 (1),
 - et un support (3) fixé sur l'enveloppe,
- de manière à ce que le poids du liquide, par les pressions qu'il exerce sur l'enveloppe (1) et le support (3), maintienne en position le support (3) sur lequel est fixé le générateur éolien
- 15 (4).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le liquide (2) est composé d'une solution aqueuse.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le support (3) est relié à l'enveloppe (1) par
- 20 l'intermédiaire d'un composant souple (5).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'enveloppe (1) est extensible, de manière à subir sans dommage la dilatation de la masse (2).
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
- 25 caractérisé en ce que l'enveloppe est pourvue d'une poche repliée sur elle-même et ce au moyen d'une pièce élastique (6) fixée entre elle et l'enveloppe (1), ladite poche pouvant contenir les variations de volume de la masse (2) de manière à ce que celle-ci ne subisse aucun dommage.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le liquide (2) reçoit un adjuvant destiné à abaisser sa température de solidification.

5 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le liquide (2) reçoit un adjuvant destiné à réduire ses modifications de volume en fonction de la température.

10 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le liquide (2) peut recevoir un adjuvant antibactérien.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'enveloppe (1) comporte une soupape de sûreté permettant la régulation de la pression et l'absence de dommage sur l'enveloppe (1).

15 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le support (3) soit constitué d'une structure s'appuyant en plusieurs points espacés sur l'enveloppe (1).

20 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'enveloppe (1) contient au moins une enveloppe souple et étanche (15) reliée à l'enveloppe (1), contenant un fluide compressible.

25 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'enveloppe (1) est complétée à sa base par au moins un appui rigide (8).

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que le générateur éolien (4) comprend au moins:

- un axe vertical en rotation (9),
- une voilure souple (10),

- un arceau déformable (11),
- un câble sensiblement horizontal (12),
- un bras inférieur sensiblement horizontal (14),

de manière à ce que la voilure (10) est fixée à l'axe (9), que la
5 voilure (10) est mise en forme par l'arceau (11) auquel elle est
fixée, que l'arceau (11) est mis en forme d'arc sensiblement
semi-circulaire par le câble horizontal (12) grâce à la tension
que celui-ci génère entre ses extrémités et que le bras inférieur
(14) transmet l'effort de la voilure souple (10) à l'axe (9).

10 14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que
au moins un câble (12) est remplacé par une pièce rigide
transmettant une part de l'effort à l'axe (9).

15 15. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que
les arceaux (11) sont placés de manière à ce que l'axe de leurs
profils suive une trajectoire sensiblement hélicoïdale.

16. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que
l'axe central (9) est télescopique.

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 16,
caractérisé en ce que les matériaux souples composant l'enveloppe
20 (1) sont constitués, au moins partiellement, de fibres enduites
de polymères.

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 17,
caractérisé en ce que l'axe central (9) soit conducteur de
l'électricité et relié à la terre sans être en contact électrique
25 avec les autres parties de l'éolienne de manière à les protéger
contre la foudre.

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 18,
caractérisé en ce que l'ensemble de l'éolienne est démontable et
puisse être conditionné en colis aptes à la commercialisation.

FIGURES

FIG. 1

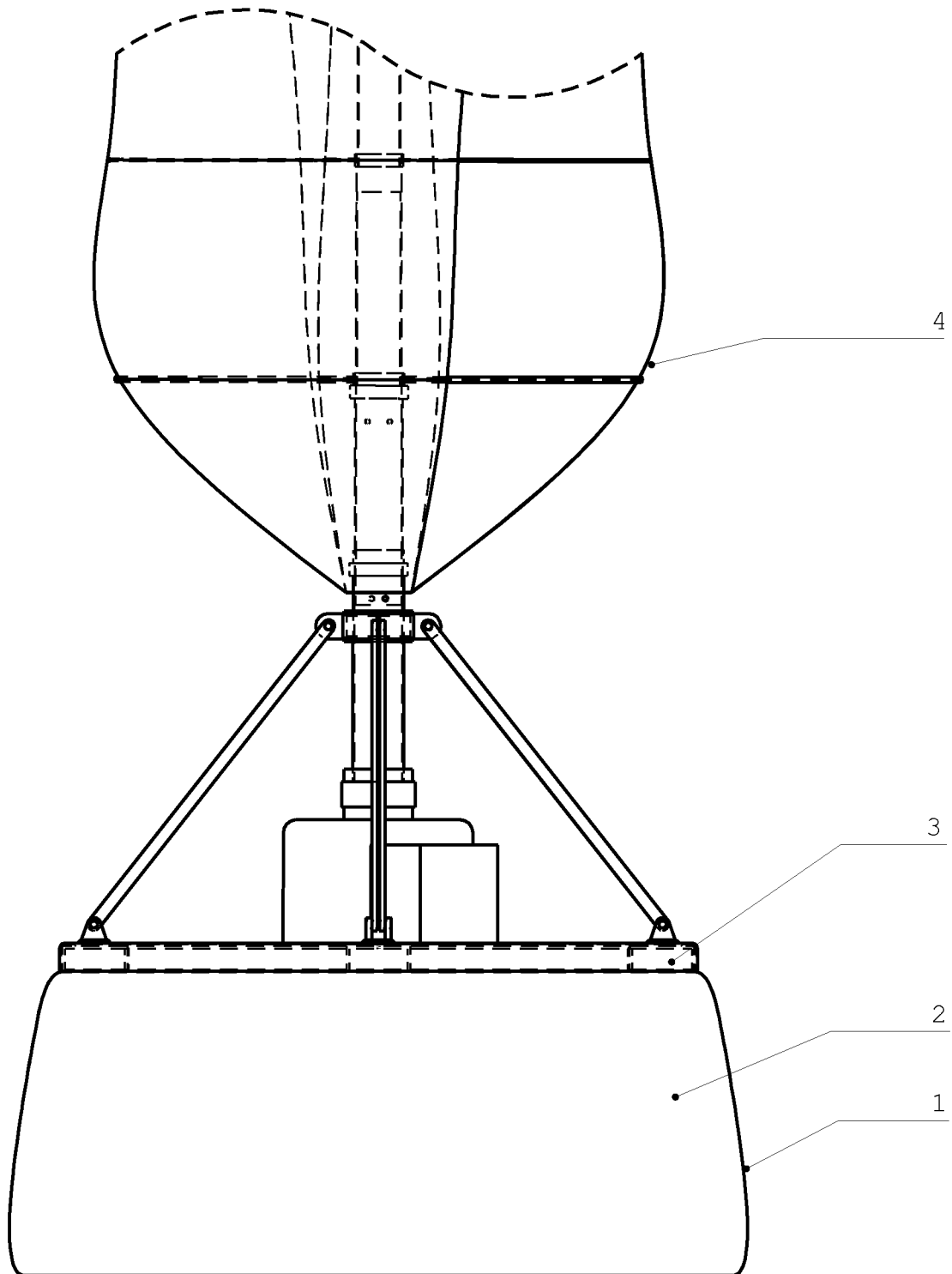


FIG. 2

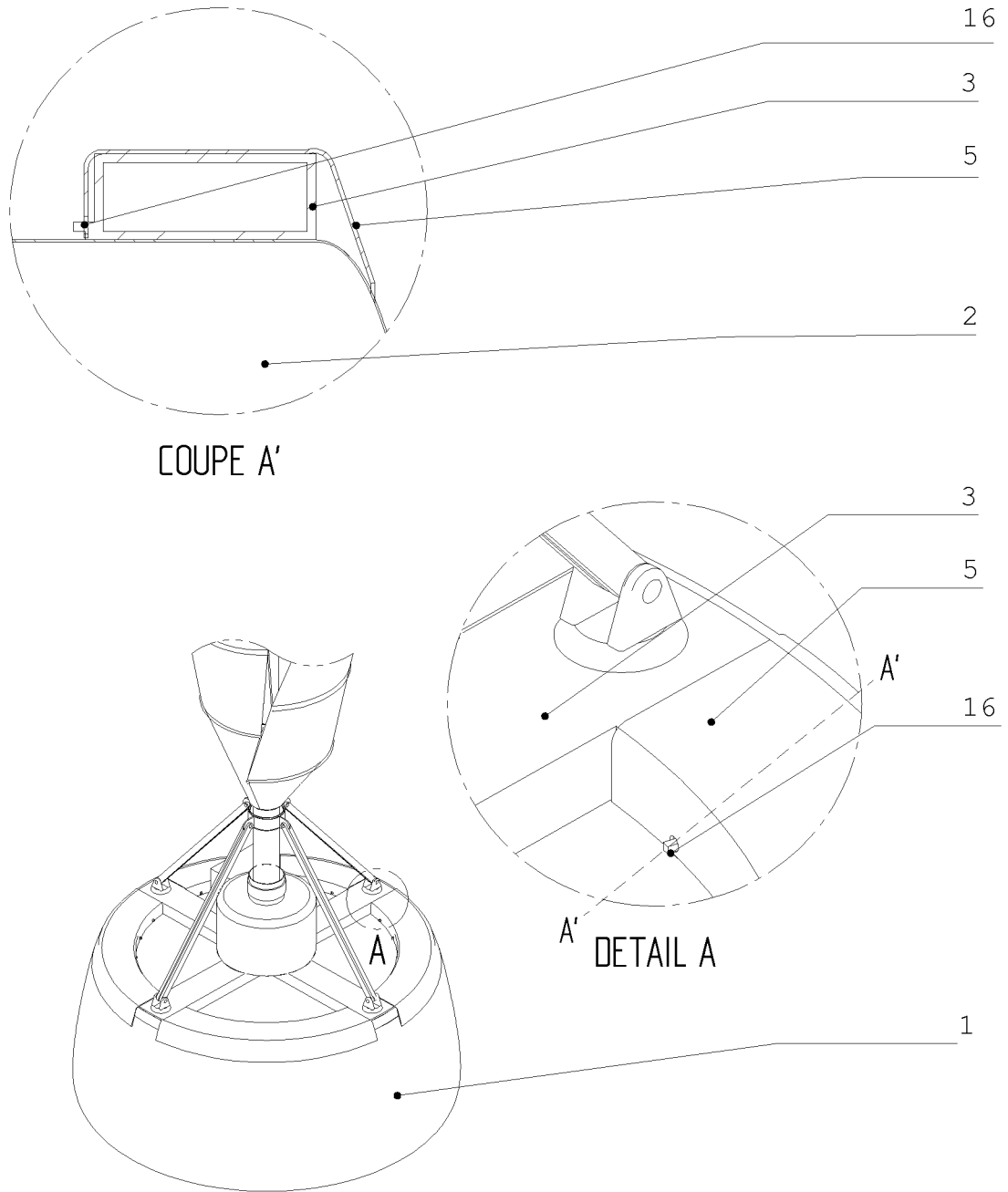
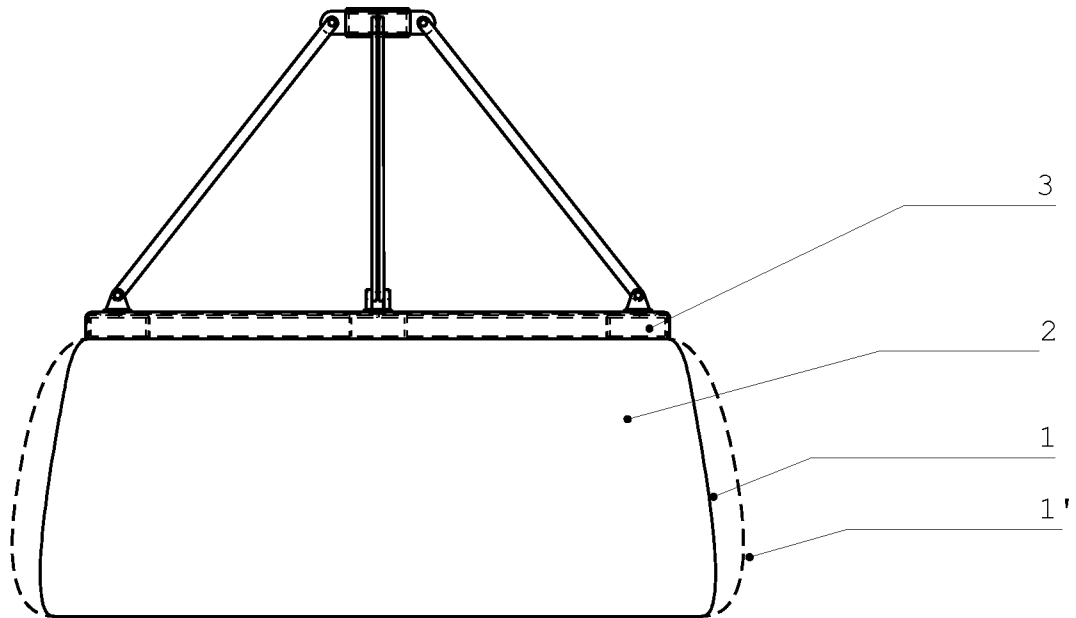


FIG. 3



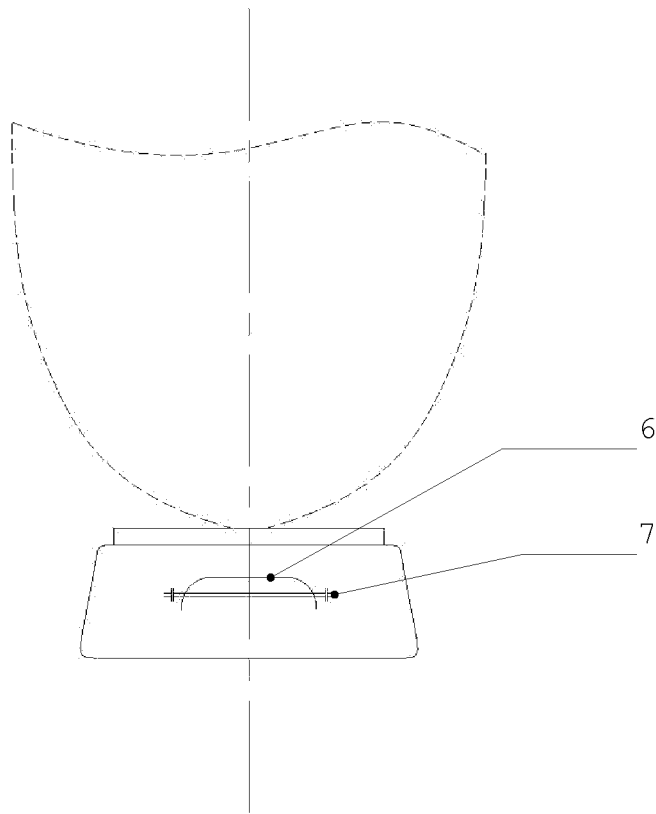


FIG. 4

FIG. 5

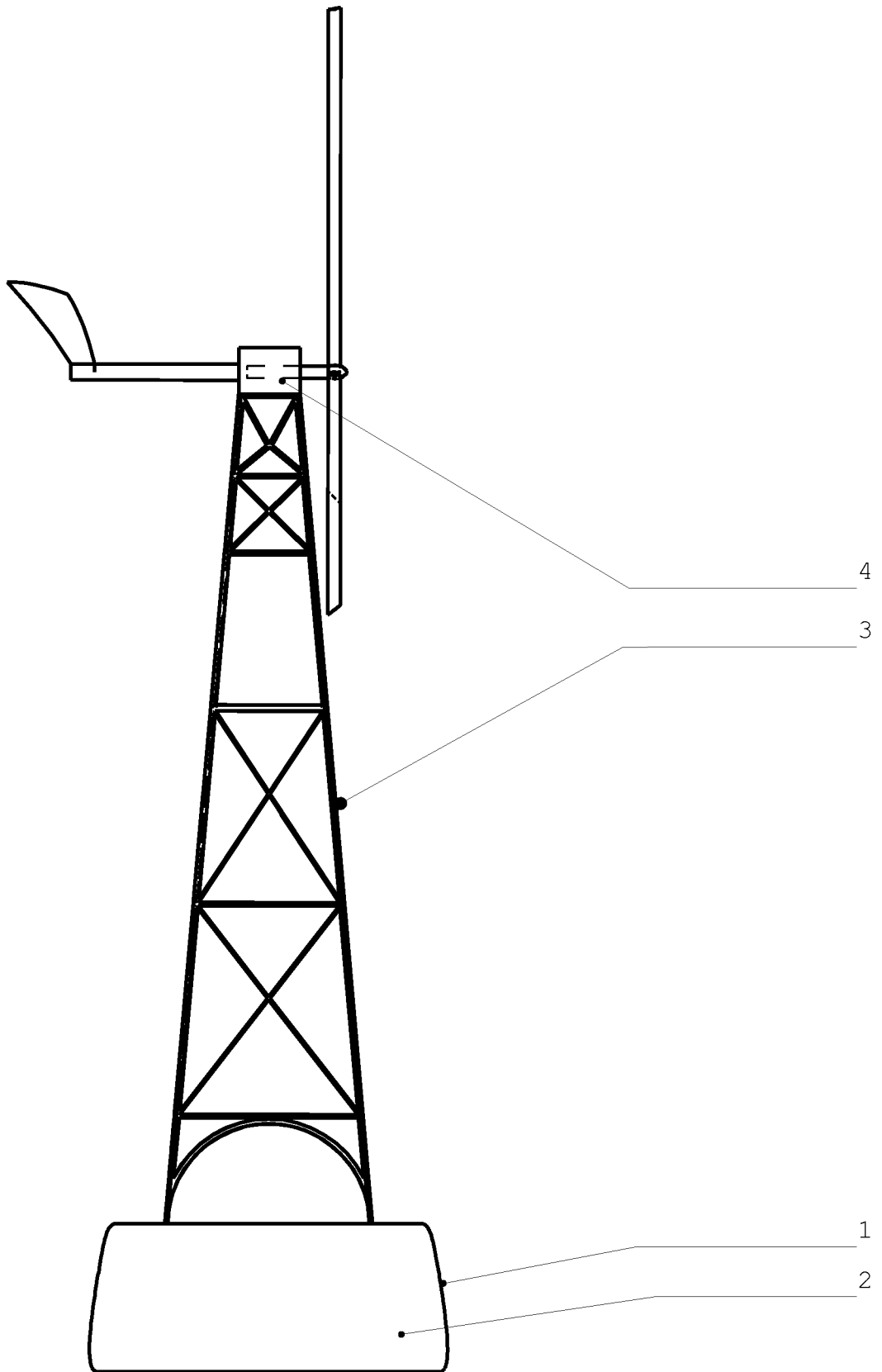


FIG. 6

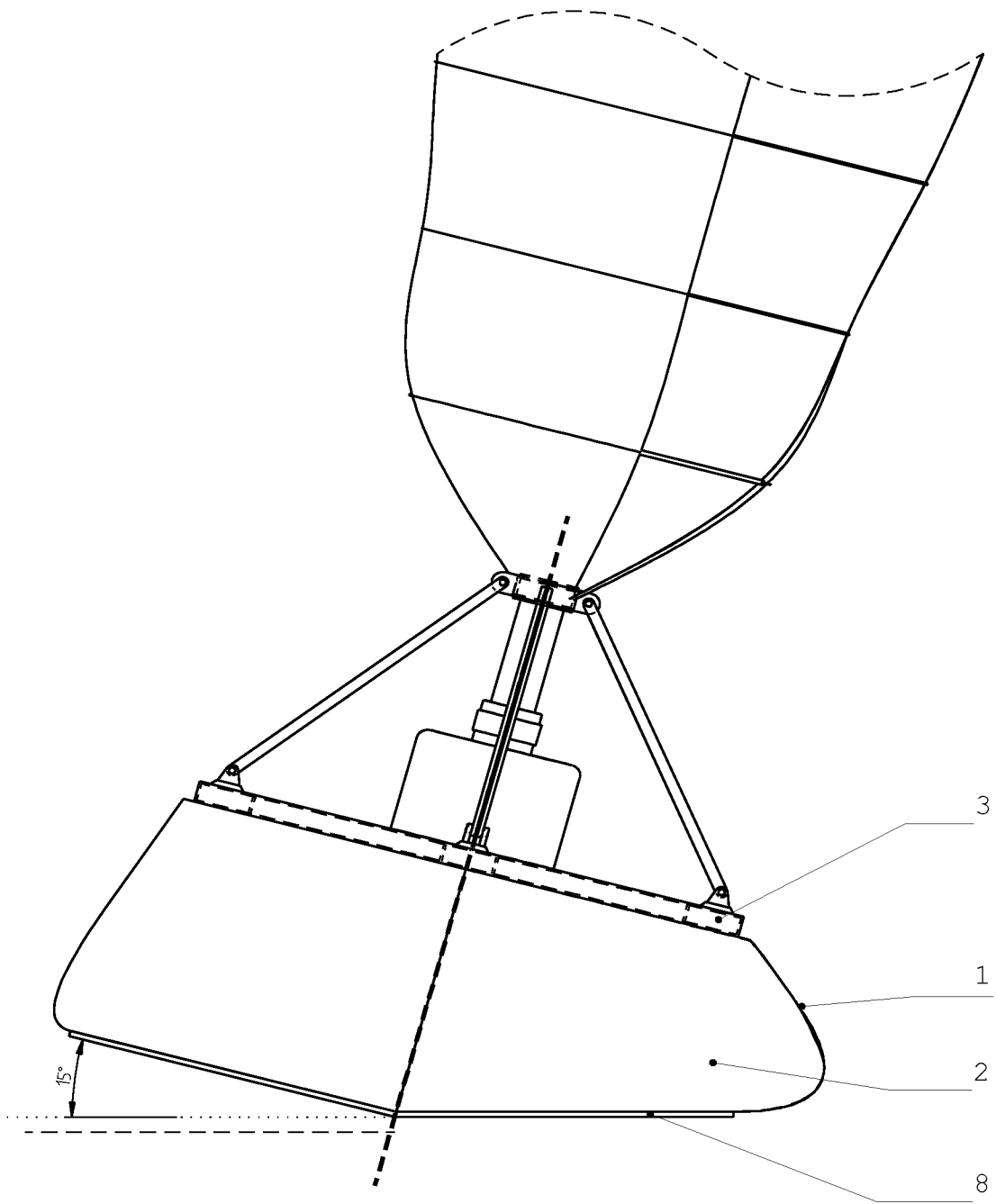


FIG. 8

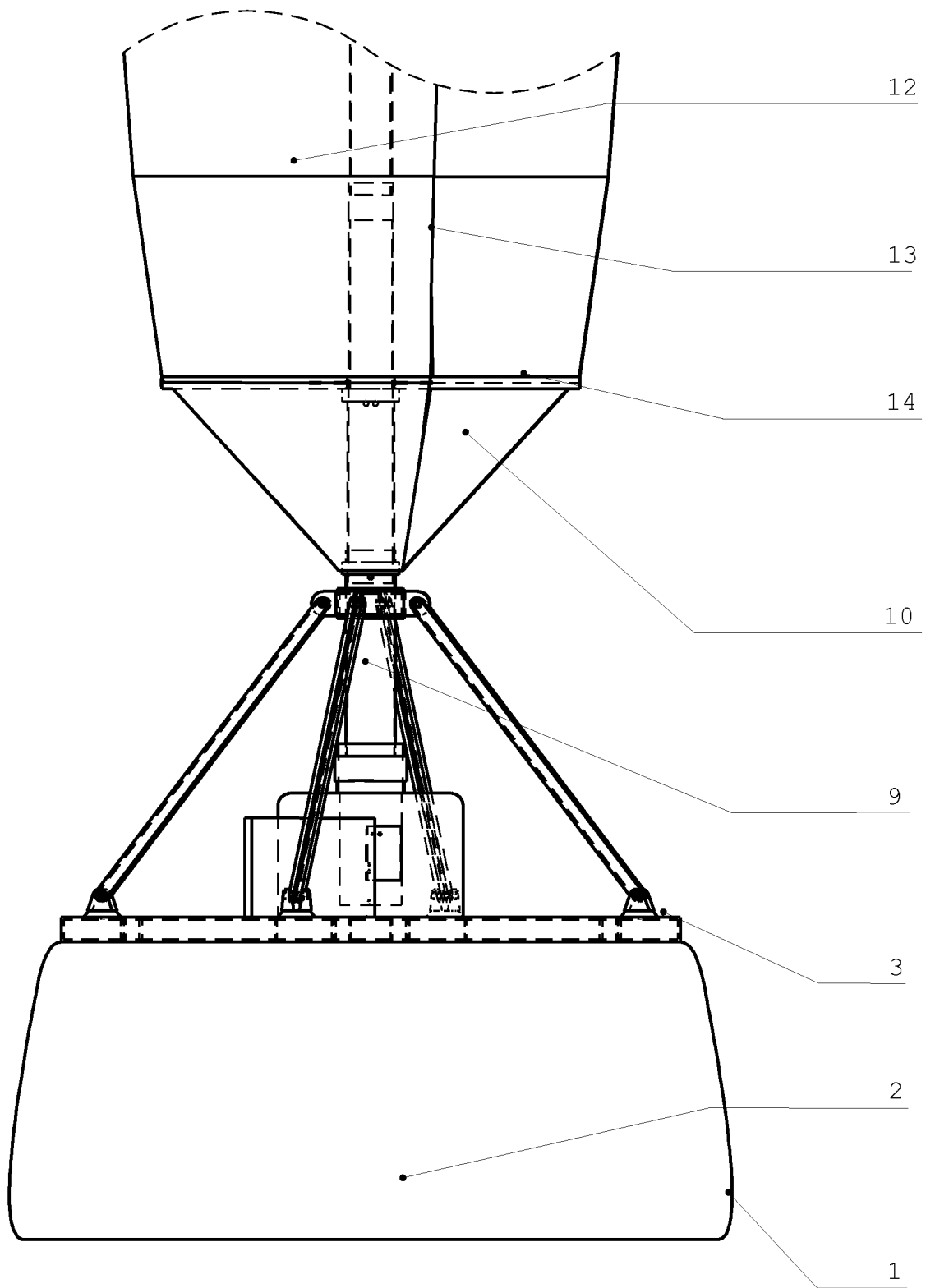
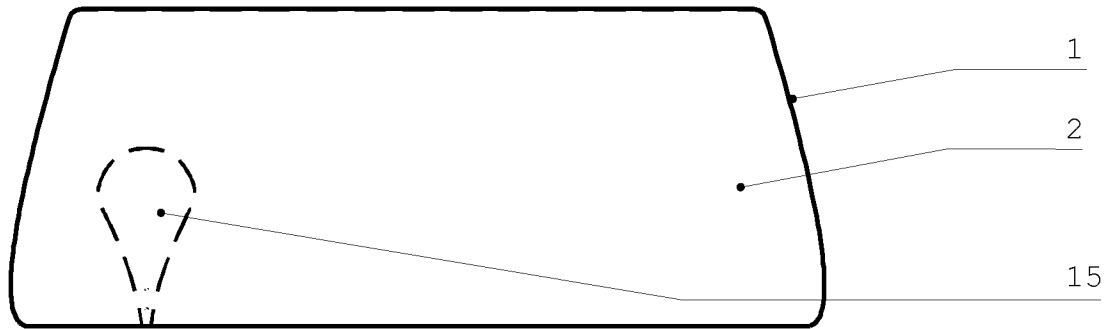


FIG. 9



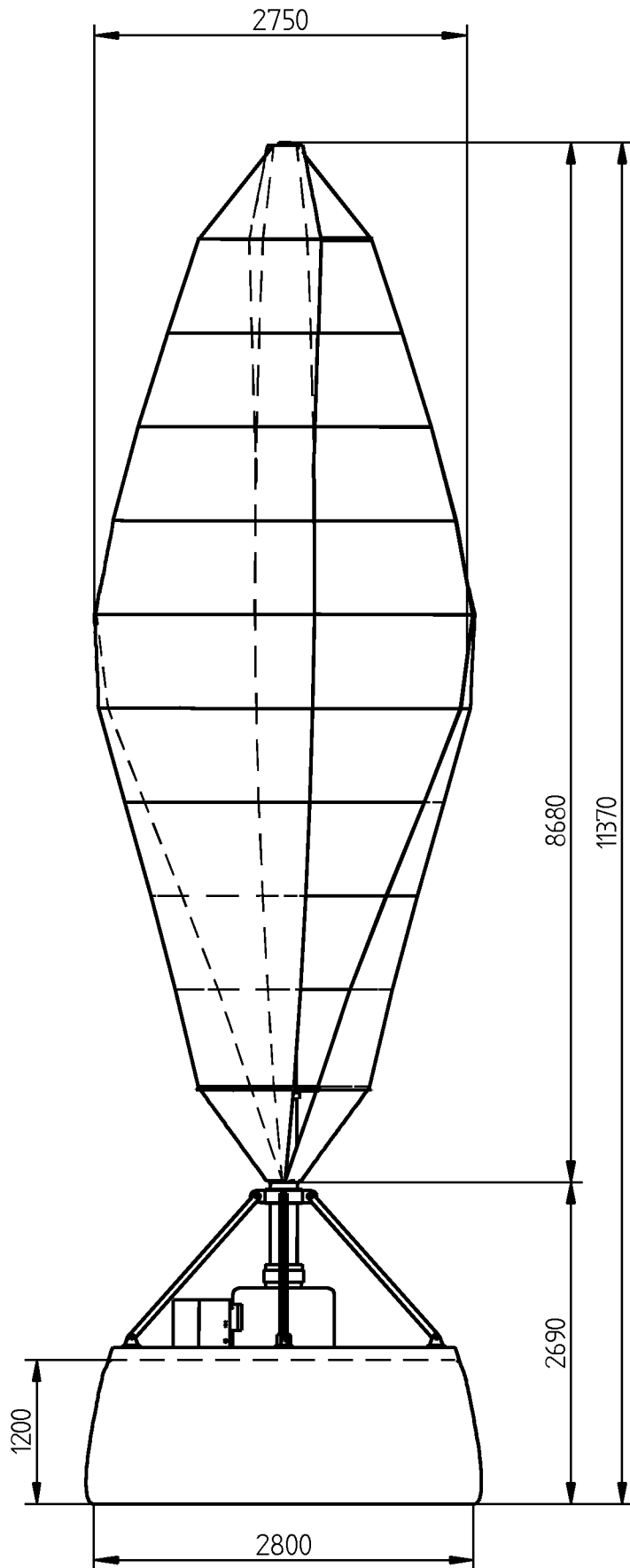


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/051782

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F03D11/04 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F03D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/068817 A1 (BOUGHTON MORRIS W [US]) 6 September 2002 (2002-09-06) paragraphs [0028] - [0033]; figure 2 -----	1,3,4,12
A	WO 01/34977 A1 (RINTA JOUPPI YRJOE [FI]) 17 May 2001 (2001-05-17) page 3, line 23 - page 4, line 13; figure 1 -----	1,2,12
A	WO 2010/026098 A2 (BOEGL MAX BAUUNTERNEHMUNG GMBH [DE]; BOEGL STEFAN [DE]; REICHEL DIETER) 11 March 2010 (2010-03-11) page 16; figures 1,2 -----	2,12
A	US 2007/258806 A1 (HART JAMES R [US]) 8 November 2007 (2007-11-08) figures 1-5 -----	13-15
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 7 September 2012		Date of mailing of the international search report 19/09/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bradley, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/051782

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/011018 A1 (ARI GREEN TECHNOLOGY LLC [US]; CATTANO ALDO [IT]) 27 January 2011 (2011-01-27) page 9, paragraph 3 - page 10, paragraph 1; figures 1,6 -----	13-15
A	US 2009/107567 A1 (CRARY PETER B [US]) 30 April 2009 (2009-04-30) figures 1,1A,2,4-9 -----	1
A	WO 2008/153491 A1 (VERTICAL WIND AB [SE]; BERNHOFF HANS [SE]) 18 December 2008 (2008-12-18) claim 6; figure 2 -----	1
A	DE 459 035 C (AERO DYNAMO AKT GES) 25 April 1928 (1928-04-25) figure 1 -----	16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/051782

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02068817	A1	06-09-2002	US 2002114692 A1 WO 02068817 A1

WO 0134977	A1	17-05-2001	AT 361424 T AU 770613 B2 AU 1150801 A CA 2390884 A1 CN 1390280 A DE 60034695 T2 DK 1228310 T3 EP 1228310 A1 ES 2286039 T3 FI 107184 B1 HK 1052043 A1 PT 1228310 E WO 0134977 A1 ZA 200203162 A

WO 2010026098	A2	11-03-2010	AU 2009289381 A1 CA 2736160 A1 CN 102144091 A CN 102322070 A DE 102008041849 A1 EA 201170398 A1 EP 2334929 A2 EP 2360373 A2 US 2011158750 A1 WO 2010026098 A2

US 2007258806	A1	08-11-2007	NONE

WO 2011011018	A1	27-01-2011	NONE

US 2009107567	A1	30-04-2009	NONE

WO 2008153491	A1	18-12-2008	AU 2008262617 A1 CA 2689599 A1 CN 101688521 A EP 2158401 A1 JP 2010529365 A RU 2009149346 A SE 0701407 A US 2010066094 A1 WO 2008153491 A1

DE 459035	C	25-04-1928	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051782

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F03D11/04 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F03D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 02/068817 A1 (BOUGHTON MORRIS W [US]) 6 septembre 2002 (2002-09-06) alinéas [0028] - [0033]; figure 2 -----	1,3,4,12
A	WO 01/34977 A1 (RINTA JOUPPI YRJOE [FI]) 17 mai 2001 (2001-05-17) page 3, ligne 23 - page 4, ligne 13; figure 1 -----	1,2,12
A	WO 2010/026098 A2 (BOEGL MAX BAUNTERNEHMUNG GMBH [DE]; BOEGL STEFAN [DE]; REICHEL DIETER) 11 mars 2010 (2010-03-11) page 16; figures 1,2 -----	2,12
A	US 2007/258806 A1 (HART JAMES R [US]) 8 novembre 2007 (2007-11-08) figures 1-5 -----	13-15
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 7 septembre 2012		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 19/09/2012
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Bradley, David

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051782

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2011/011018 A1 (ARI GREEN TECHNOLOGY LLC [US]; CATTANO ALDO [IT]) 27 janvier 2011 (2011-01-27) page 9, alinéa 3 - page 10, alinéa 1; figures 1,6 -----	13-15
A	US 2009/107567 A1 (CRARY PETER B [US]) 30 avril 2009 (2009-04-30) figures 1,1A,2,4-9 -----	1
A	WO 2008/153491 A1 (VERTICAL WIND AB [SE]; BERNHOFF HANS [SE]) 18 décembre 2008 (2008-12-18) revendication 6; figure 2 -----	1
A	DE 459 035 C (AERO DYNAMO AKT GES) 25 avril 1928 (1928-04-25) figure 1 -----	16

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/051782

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 02068817	A1	06-09-2002	US 2002114692 A1 WO 02068817 A1	22-08-2002 06-09-2002
WO 0134977	A1	17-05-2001	AT 361424 T AU 770613 B2 AU 1150801 A CA 2390884 A1 CN 1390280 A DE 60034695 T2 DK 1228310 T3 EP 1228310 A1 ES 2286039 T3 FI 107184 B1 HK 1052043 A1 PT 1228310 E WO 0134977 A1 ZA 200203162 A	15-05-2007 26-02-2004 06-06-2001 17-05-2001 08-01-2003 17-01-2008 10-09-2007 07-08-2002 01-12-2007 15-06-2001 21-07-2006 31-07-2007 17-05-2001 28-04-2004
WO 2010026098	A2	11-03-2010	AU 2009289381 A1 CA 2736160 A1 CN 102144091 A CN 102322070 A DE 102008041849 A1 EA 201170398 A1 EP 2334929 A2 EP 2360373 A2 US 2011158750 A1 WO 2010026098 A2	11-03-2010 11-03-2010 03-08-2011 18-01-2012 25-03-2010 30-08-2011 22-06-2011 24-08-2011 30-06-2011 11-03-2010
US 2007258806	A1	08-11-2007	AUCUN	
WO 2011011018	A1	27-01-2011	AUCUN	
US 2009107567	A1	30-04-2009	AUCUN	
WO 2008153491	A1	18-12-2008	AU 2008262617 A1 CA 2689599 A1 CN 101688521 A EP 2158401 A1 JP 2010529365 A RU 2009149346 A SE 0701407 A US 2010066094 A1 WO 2008153491 A1	18-12-2008 18-12-2008 31-03-2010 03-03-2010 26-08-2010 20-07-2011 12-12-2008 18-03-2010 18-12-2008
DE 459035	C	25-04-1928	AUCUN	