

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 14484

(54) Appareil destiné à être orienté dans un courant de fluide, muni d'un gouvernail d'orientation, en particulier un aérogénérateur.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 03 D 1/00.

(22) Date de dépôt..... 24 juillet 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 4 du 28-1-1983.

(71) Déposant : Société anonyme dite : AEROWATT. — FR.

(72) Invention de : René Seger.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Robert Bloch, conseil en brevets d'invention,
39, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne un perfectionnement aux appareils destinés à être orientés dans un courant de fluide, munis d'un gouvernail d'orientation, en particulier des aérogénérateurs.

5 On connaît, notamment, par le brevet français 76 39 193, un aérogénérateur pourvu d'un gouvernail comprenant un profilé solidaire en rotation du support de l'hélice de l'aérogénérateur et un volet articulé avec le profilé et mobile contre l'action de moyens de rappel élas-
10 tique et sous l'action de moyens agencés pour amortir l'action des moyens de rappel. Ainsi, et par grand vent, mais sans turbulence, la vitesse et l'écart angulaire d'orientation d'un tel aérogénérateur sont réduits, voire nuls, ce qui élimine pratiquement les contraintes mécaniques qui
15 s'exercent sur l'aérogénérateur, essentiellement au niveau de ses pales.

Mais comme aux valeurs élevées de la vitesse du vent, et sans turbulence, les contraintes qui s'exerceraient sur l'aérogénérateur en l'absence d'un tel gouvernail d'orienta-
20 tion seraient également réparties sur toutes les pales, la tenue mécanique de l'aérogénérateur, sans ce gouvernail, ne dépendrait que de la limite élastique de ses matériaux.

En réalité, c'est donc moins les contraintes provoquées par les grandes vitesses de vent que les contraintes
25 alternatives provoquées par la turbulence des sites tourbillonnaires qui sont néfastes pour la tenue mécanique des aérogénérateurs.

La présente invention vise donc à éliminer par grands vents les effets négatifs de la turbulence sur les aéro-
30 générateurs. Elle part de la constatation du fait que la turbulence se traduit par une accélération angulaire des appareils ou de leurs gouvernails d'orientation autour d'un axe vertical, ou par une vitesse angulaire autour de cet axe, ou encore par un écart angulaire de ces appareils
35 par rapport à la direction du vent ou des gouvernails par rapport aux appareils associés.

Lorsqu'un aérogénérateur est pourvu d'un gouvernail

d'orientation, son volet se positionne suivant une incidence nulle du courant dans lequel il est placé, d'autant mieux que la vitesse de ce courant est élevée. En d'autres termes, aux basses vitesses, le volet est loin du vent car il reste lié à l'appareil, alors qu'aux vitesses élevées, il se positionne dans le vent et devient une véritable girouette. De grands vents sans turbulence ne sont pas préjudiciables à la tenue mécanique d'un aérogénérateur. Au contraire, il faut remédier à de grands vents associés à des phénomènes de turbulence. Comme par grand vent, le volet du gouvernail se comporte comme une girouette disposée dans le vent, il peut dans ce cas directement fournir l'écart angulaire de l'aérogénérateur par rapport à la direction du vent, et donc une indication de turbulence.

A cet effet, la présente invention concerne un appareil destiné à être orienté dans un courant de fluide, et plus particulièrement un aérogénérateur, muni d'un gouvernail d'orientation comprenant un volet mobile, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens pour déterminer l'écart angulaire entre le volet et l'aérogénérateur et des moyens commandés par les dits moyens de détermination de l'écart angulaire pour actionner ledit aérogénérateur.

Grâce à l'invention, le danger des forces dissymétriques engendrées par une turbulence peut ainsi être évité. On soulignera que par vent faible, il n'existe de toutes façons aucun danger. Il en est de même par vent fort sans turbulence. Ce n'est qu'en cas de vent fort et de turbulence qu'un écart angulaire apparaît et qu'une action sur l'aérogénérateur est alors nécessaire. Cette action est rendue possible grâce au détecteur d'écart angulaire entre le volet et l'aérogénérateur. Celle-ci s'exercera de préférence par freinage.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante d'une forme de réalisation préférée de l'invention, en référence au dessin annexé, sur lequel :

- La figure 1 représente une vue schématique de

l'aérogénérateur de l'invention.

- La figure 2 représente le circuit électrique du détecteur d'écart angulaire de l'aérogénérateur de la figure 1.

5 La figure 1 représente un aérogénérateur 1 de l'invention comprenant un support 12 et une hélice 2 munie de pales 3 et 4 et pouvant tourner autour d'un axe de rotation horizontal 5. L'hélice 2 et le support 12 sont montés rotatifs autour d'un axe d'orientation vertical 6 d'un
10 pivot d'orientation 13, orthogonal à l'axe de rotation 5.

L'aérogénérateur est équipé d'un gouvernail 7 destiné à l'orienter, autour de l'axe 6, en fonction de la vitesse du courant dans lequel l'aérogénérateur est destiné à être placé. Le gouvernail 7 comporte un profilé 8 solidaire en
15 rotation, autour de l'axe 6, de l'hélice 2, par l'intermédiaire du support 12, le profilé 8 supportant un volet 9 monté articulé de façon connue au profilé, autour de l'axe
20 10 parallèle à l'axe 6 d'orientation.

Le volet 9 est monté pivotant autour de l'axe 10 contre l'action de moyens élastiques de rappel, qui peuvent
25 comprendre, par exemple, les articulations proprement dites du volet ou un ressort de rappel, non représenté, et tendant à rappeler le volet 9 vers l'axe de l'hélice. Le volet 9 est également monté mobile sous l'action de moyens d'amortissement qui peuvent comprendre le volet lui-même,
30 quand son poids et donc son inertie sont particulièrement faibles, et par exemple un amortisseur rotatif, non représenté, connu par ailleurs.

La forme de réalisation de l'appareil de l'invention
35 représenté sur le dessin est un aérogénérateur, mais il est clair que l'invention s'applique aussi bien à un anémomètre, à un courantomètre, ou tout autre appareil devant être orienté dans un courant de fluide.

L'aérogénérateur 1 comporte des moyens pour déterminer
35 l'écart angulaire entre le volet 9 et le profilé 8 du gouvernail 7 de l'aérogénérateur. Bien que ceux-ci pourraient être constitués par un simple détecteur mécanique d'écart

angulaire à butée, ils comprennent, dans cette forme de réalisation préférée, les éléments suivants : un potentiomètre rotatif 20, monté sur une potence 21 fixée sur le profilé 7 et une manivelle 22, montée, à l'une de ses extrémités, solidaire en rotation de l'axe 23 du potentiomètre 20 et portant, à son autre extrémité, une fourchette 24, dont les deux branches 25, par exemple formées par un élément de tôle rabattu, s'étendent de part et d'autre du volet 9 pour coopérer avec lui. Ainsi, la manivelle 22 reste solidaire en déplacement du volet 9, avec un très faible jeu ou non, pour commander la rotation de l'axe 23 du potentiomètre et donc entraîner son curseur en déplacement circulaire.

Le potentiomètre 20 (figure 2) comporte une résistance 29 bobinée sur 360°, entre les extrémités de laquelle est appliquée une tension d'entrée continue stabilisée V_1 fournie par une source classique. L'orientation de l'aérogénérateur, matérialisée par le plan des axes 6 et 10, est illustrée par la trace 30 sur la figure 2. L'orientation du volet 9, matérialisée par son plan, est illustrée par la trace 31 sur la figure 2, le long de laquelle s'étend la manivelle 22.

La manivelle 22 étant solidaire en rotation de l'axe 23 du potentiomètre 20, illustré en 32 sur la figure 2, le curseur 33 du potentiomètre se trouve à l'intersection de la résistance 29 et de la trace ou axe 31. La tension de sortie du potentiomètre 20, au niveau de son curseur 33, est V_o . Si $\Delta\theta$ est l'écart angulaire entre les axes 30 et 31, c'est-à-dire la désorientation de l'aérogénérateur 1 par rapport à son volet mobile 9, V_o est fonction de cet écart angulaire selon l'équation :

$$V_o = \frac{V_1}{2} \left(1 + \frac{\Delta\theta}{\pi} \right).$$

Un deuxième potentiomètre 34, linéaire, de préférence branché aux bornes de la même source de tension V_1 , fournit une

tension de référence V_r que l'on peut donc fixer entre 0 et V_i . Cette tension V_r correspond à un seuil d'écart angulaire du volet 9, c'est-à-dire de l'axe 31, par rapport à l'axe 30, que l'on ne veut pas dépasser et au-delà duquel les contraintes alternatives seraient trop grandes.

Les tensions V_o et V_r sont comparées dans un comparateur 35. Si V_o est supérieure à V_r , un dispositif connu de freinage 37, par exemple mécanique, électromagnétique ou aérodynamique, est actionné, par l'intermédiaire d'un amplificateur 36, par le comparateur 35 pour arrêter l'aérogénérateur. La tension de seuil V_r peut avantageusement être déterminée en fonction de V_i , selon la relation

$$V_r = \frac{V_i}{2} \pm \xi$$

Les équipements 35, 36 et la source de tension sont de préférence disposés au sol. On pourrait toutefois les monter sur l'aérogénérateur lui-même, moyennant toutefois des difficultés et un coût supplémentaires.

Ainsi, le potentiomètre 20 et la manivelle 22 forment, par vent fort, un détecteur de turbulence qui agit en fonction d'une tension de sortie V_o , elle-même fonction de la désorientation $\Delta\theta$ de l'appareil par rapport à son volet mobile, pour freiner et arrêter l'appareil quand V_o dépasse la tension de seuil V_r .

REVENDEICATIONS

- 1 - Appareil destiné à être orienté dans un courant de fluide, et plus particulièrement un aérogénérateur, muni d'un gouvernail d'orientation comprenant un volet mobile, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens pour
5 déterminer l'écart angulaire entre le volet et l'aérogénérateur et des moyens commandés par les dits moyens de détermination de l'écart angulaire pour actionner ledit appareil.
- 10 2 - Appareil selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens de détermination de l'écart angulaire comprennent des moyens solidaires en déplacement du volet du gouvernail et agencés pour commander des moyens solidaires de l'appareil et fournissant une tension fonction de
15 cet écart angulaire.
- 3 - Appareil selon la revendication 2, dans lequel les dits moyens de détermination de l'écart angulaire comprennent un potentiomètre rotatif fixé à l'appareil et une manivelle montée, à l'une de ses extrémités, solidaire en
20 rotation de l'axe du potentiomètre et portant, à son autre extrémité, une fourchette agencée pour coopérer avec le volet.
- 4 - Appareil selon l'une des revendications 2 et 3, dans lequel est prévu un comparateur agencé pour comparer
25 ladite tension fonction de l'écart angulaire à au moins une tension de seuil et actionner l'appareil lorsque la première dépasse la seconde.
- 5 - Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel sont prévus des moyens de rappel et d'amortissement du volet du gouvernail.
30
- 6 - Appareil selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel lesdits moyens d'actionnement de l'appareil sont des moyens de freinage.

