

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 30258 B1** (51) Cl. internationale : **F03D 11/00; F21S 8/00**
(43) Date de publication : **02.03.2009**

(21) N° Dépôt : **31202**

(22) Date de Dépôt : **01.09.2008**

(30) Données de Priorité : **16.02.2006 DE 10 2006 007 536.6**

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/EP2007/051312 12.02.2007**

(71) Demandeur(s) : **WOBBEN ALOYS, ARGESTRASSE 19 26607 AURICH (DE)**

(72) Inventeur(s) : **WOBBEN, Aloys**

(74) Mandataire : **M. MEHDI SALMOUNI-ZERHOUNI**

(54) Titre : **CENTRALE ELECTRIQUE EOLIENNE AVEC SYSTEME DE FEUX DE BALISAGE AERIEN**

(57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UNE CENTRALE ÉOLIENNE ÉQUIPÉE D'UN SYSTÈME DE FEUX DE BALISAGE AÉRIEN. SELON L'INVENTION, IL EST PROPOSÉ QUE LE SYSTÈME DE FEUX DE BALISAGE NE SOIT ACTIVÉ QUE LORSQU'UN VÉHICULE, ET DE PRÉFÉRENCE UN AVION, SE RAPPROCHE DE LA CENTRALE ÉOLIENNE JUSQU'À UNE DISTANCE DONNÉE.

Résumé

L'invention concerne une centrale éolienne équipée d'un système de feux de balisage aérien.

Selon l'invention, il est proposé que le système de feux de balisage ne soit activé que lorsqu'un véhicule, et de préférence un avion, se rapproche de la centrale éolienne jusqu'à une distance donnée.

Centrale électrique éolienne avec système de feux de balisage aérien

L'invention concerne une centrale électrique éolienne pourvue d'un système de feux de balisage aérien.

En ce qui concerne l'état de la technique dans ce domaine, nous faisons référence aux documents WO 01/86606, WO 97/29320, US 6 013 985, GB 2 315 123, GB 1 383 653, US 4 620 190 ainsi qu'aux réglementations en vigueur concernant l'exploitation de systèmes de feux de balisage aérien pour les bâtiments de grande hauteur, et particulièrement les centrales électriques éoliennes.

Il y a un certain nombre de variantes de tels systèmes de feux de balisage aérien. Les systèmes de feux de balisage aérien sont régulièrement équipés de feux appelés "flash", de sorte que l'on a une lumière intermittente, caractérisée par une phase d'allumage ("phase lumineuse") et une "phase obscure" correspondante, durant laquelle les feux intermittents sont éteints.

L'utilité principale de ces systèmes de feux de balisage aérien est de servir d'orientation au trafic aérien, afin d'éviter que des avions ne viennent percuter une centrale éolienne. Il faut néanmoins faire remarquer que pour les centrales éoliennes "offshore", les systèmes de feux de balisage aérien sont également utilisés pour éviter qu'un navire ou un autre véhicule nautique ne vienne percuter une telle centrale éolienne offshore.

L'activation continue de ces systèmes de feux de balisage aérien pose cependant un problème, surtout la nuit, et en particulier lorsque la centrale éolienne ou une multitude de centrales éoliennes - appelée parc d'éoliennes - se trouve à proximité d'une agglomération ou de maisons habitées, vu que beaucoup d'habitants sont gênés par les feux "flash", ce qui fait que la technique des centrales éoliennes soit fréquemment affectée d'une image négative pour la population.

La présente invention a pour but de pallier aux inconvénients causés jusqu'ici par les systèmes de feux de balisage aérien.

Selon l'invention, l'on proposera une centrale électrique éolienne pourvue des caractéristiques données à la revendication 1 ou dans l'une des revendications suivantes. Des développements avantageux sont décrits dans les revendications secondaires.

Selon l'invention, le système de feux de balisage aérien de la centrale éolienne est toujours éteint, ne causant donc pas de nuisance optique aux habitants des alentours. Le système de feux de balisage aérien de la centrale éolienne - ou les systèmes de feux de balisage aérien des centrales éoliennes d'un parc de centrales éoliennes - s'allume/s'allument seulement à l'approche d'un avion, d'un véhicule ou d'un navire.

De façon préférentielle, une centrale éolienne (ou du moins une centrale éolienne d'un parc de centrales éoliennes) est pourvue d'un récepteur susceptible de capter un signal donné à l'avance, présentant une fréquence donnée. Aussi longtemps qu'un tel signal n'est pas capté, le système de feux de balisage aérien reste éteint. Un système de commutation électrique installé en aval du récepteur génère les signaux correspondants causant l'allumage ou l'extinction du système de feux de balisage aérien. Lorsque le récepteur capte un signal, le système de feux de balisage aérien est allumé, et les lumières commencent à clignoter de la manière habituelle, c.-à-d. qu'elles clignotent selon un rythme donné.

En complément et/ou alternativement à la solution proposée ci-dessus, l'allumage du système de feux de balisage peut aussi dépendre de l'intensité de champ du signal reçu, de manière que l'allumage n'aura lieu que lorsque le véhicule émettant le signal aura atteint une distance bien définie de la centrale éolienne. On peut en ce sens estimer que l'intensité de champ ou un autre paramètre pouvant être évalué lors de l'évaluation du signal émis permet de tirer des conclusions concernant la distance et/ou la vitesse de l'émetteur. Possiblement une séquence temporelle de mesures de différences pourra-t-elle également permettre de conclure que l'émetteur se rapproche de la centrale éolienne, ce qui mettrait ladite centrale en conditions de prendre une décision concernant l'allumage ou non du système de feux de balisage aérien. Ceci serait pertinent alors que la séquence de mesures permet de conclure à une augmentation de l'intensité du champ de réception, ou alors le système de feux de balisage sera éteint lorsque la séquence de mesures de l'intensité de champ permettra de conclure que le récepteur s'éloigne de la centrale éolienne.

Lorsque l'émetteur se rapproche du récepteur, le rythme de clignotement pourra changer, dû à l'augmentation de l'intensité de champ de réception, et par exemple augmenter, ce qui, dans le cas où l'émetteur se trouve à bord d'un avion, peut alerter le pilote de l'avion et le prévenir qu'il est possiblement en train de venir trop près de la centrale éolienne ou des cen-

trales éoliennes d'un parc d'éoliennes, lui permettant alors d'amorcer les manœuvres nécessaires à éviter le rapprochement.

Une autre variation peut aussi consister en ce que la centrale éolienne ne soit non seulement équipée d'un récepteur, mais également d'un émetteur, qui transmettra toujours ou seulement lorsque le récepteur captera un signal provenant d'un premier récepteur (situé par exemple à bord d'un avion), un signal contenant les coordonnées de la centrale éolienne, par exemple selon le format GPS. Ce signal pourra être reçu par l'avion, de manière qu'une communication bidirectionnelle entre l'avion (le navire, le véhicule, etc.) et la centrale éolienne permettra au pilote (ou au système de pilotage automatique) à bord de l'avion (ou au capitaine à bord du navire) de reconnaître qu'il se trouve à proximité d'une centrale éolienne ou d'un parc de centrales éoliennes, et ce sans système de feux de balisage, permettant de guider le véhicule (l'avion) en conséquence.

Les fréquences sur lesquelles l'émetteur et le récepteur communiquent entre eux peuvent également être celles réservées à l'identification ami-ennemi dans la technique militaire.

Lorsque le signal émis est un signal numérique, un système de détection d'erreur situé en aval du récepteur pourra tirer une conclusion concernant la distance entre émetteur et récepteur, basée sur le taux d'erreurs et, lorsque le taux d'erreurs sera inférieur à une valeur donnée, le système de feux de balisage aérien sera mis en route.

Un système de détection d'erreurs situé en aval du récepteur de la centrale éolienne peut également être utilisé, pratiquement en tant que paramètre de substitution pour la mesure de l'intensité de champ, ou en complément de cette dernière, afin de générer des critères de commutation électrique correspondants pour l'activation ou la désactivation du système de feux de balisage aérien.

Préférentiellement, le système de feux de balisage aérien sera également pourvu d'un microprocesseur détectant les périodes d'activation ou de désactivation, qui seront stockées dans sa mémoire, les données mémorisées étant ensuite transmises à un centre de contrôle aérien, qui pourra également les utiliser aux fins du contrôle aérien.

La transmission des données de la centrale éolienne à un tel centre de contrôle aérien aura lieu au travers des installations techniques habituelles, tels qu'ondes ultracourtes, ondes moyennes, modulation de fréquence, modulation d'amplitude, protocoles internet, communications par modem, GSM ou d'autres moyens équivalents.

Grâce à l'invention, le système de feux de balisage aérien sera beaucoup moins sollicité que jusqu'à présent, ce qui en fin de compte prolongera la vie utile dudit système de feux de balisage aérien, et surtout permettra de réduire considérablement les nuisances auxquelles seront soumis les habitants au voisinage de la centrale éolienne, dues au système de feux de balisage aérien.

Il est particulièrement avantageux que l'émetteur transmette également un indicatif déterminé qui lui soit particulier, afin que cet indicatif puisse au besoin aussi être décodé et enregistré. La transmission d'un indicatif à l'émission peut être utilisée pour empêcher l'activation due à l'approche d'un avion, lorsque ceci n'est pas considéré opportun. Ainsi, l'activation d'un système de feux de balisage aérien à la réception d'un signal peut ne pas être voulue, par exemple lorsqu'il s'agit d'une mission militaire, ou encore l'activation peut-elle être supprimée lorsqu'un indicatif particulier accompagne l'émission et qu'il est possible de reconnaître que ledit indicatif est contenu dans un "index" (une liste contenant des indicatifs correspondants) des indicatifs ne devant pas causer la mise en route ou l'activation habituelle du système de feux de balisage aérien.

Lorsque le système de feux de balisage aérien comporte un temporisateur, le rythme de clignotement peut aussi être modifié par la transmission de signaux correspondants au système de feux de balisage aérien. Préférentiellement, le système de feux de balisage aérien ne sera pas désactivé immédiatement à la cessation de la réception du signal émis, mais le système se désactivera plutôt au bout d'une période donnée après réception du dernier signal de l'émetteur et/ou lorsque l'intensité du signal reçu tombera au dessous d'un seuil donné.

La figure 1 montre un feu signalisant un obstacle ou un danger du type habituel. Le contenu des documents concernant l'état de la technique, mentionnés au début de ce document, sera expressément déclaré comme étant le contenu de la présente demande de brevet. Cet état de la technique général montre surtout la structure d'un système de feux de balisage aérien. L'invention sera utilisée de préférence pour les centrales éoliennes situées à proximité d'un aéroport ou d'une installation comparable.

Le système de feux de balisage aérien peut comprendre des feux clignotants installés sur la nacelle d'une centrale éolienne. Il est cependant possible que ces feux ne soient pas installés sur la nacelle, mais alternativement et/ou aussi sur les pales de rotor, et de préférence à leurs extrémités.

Une variante de l'invention pouvant tenir lieu d'autre alternative, ou venant compléter la présente description, consistera en ce que, ou bien le véhicule soit muni d'un répondeur d'identification radiofréquence, et/ou en ce que la centrale éolienne soit munie d'un tel répondeur d'identification radiofréquence. Si le véhicule est équipé et/ou la centrale éolienne est équipée d'un interrogateur, qui doit être susceptible dans chaque cas d'exciter le répondeur d'identification radiofréquence à générer un signal de code réponse (ainsi dans le cas de l'avion, l'interrogateur émettra un signal à destination du répondeur d'identification radiofréquence de la centrale éolienne, et si ladite centrale éolienne est elle-même équipée d'un interrogateur, alors ce dernier émettra un signal à destination du répondeur d'identification radiofréquence situé dans l'avion). Dès que l'interrogateur aura reçu un signal de réponse utile du répondeur d'identification radiofréquence, ledit signal sera considéré comme signal de commutation électrique, soit pour activer le système de feux de balisage aérien de la manière décrite dans la présente demande de brevet, ou encore pour afficher la proximité d'un parc de centrales éoliennes dans le poste de pilotage de l'avion, ledit poste de pilotage étant continuellement renseigné sur l'approche du véhicule du parc de centrales éoliennes. En particulier, la réception d'un signal de réponse provenant du répondeur d'identification radiofréquence installé dans la centrale éolienne pourra-t-elle causer pratiquement la simulation de la situation d'un système de feux de balisage aérien dans le poste de pilotage, vu qu'il est bien connu que le fait décisif n'est pas que le système de feux de balisage aérien d'une centrale éolienne soit allumé, mais que le véhicule approchant le parc de centrales éoliennes ou la centrale éolienne soit alerté au sujet de ladite approche.

Revendications

1. Centrale éolienne équipée d'un système de feux de balisage aérien, caractérisée en ce que ledit système de feux de balisage aérien n'est activé que lorsqu'un véhicule, et de préférence un avion, se rapproche de la centrale éolienne jusqu'à une distance donnée, ladite centrale éolienne étant pourvue d'un récepteur susceptible de recevoir un signal émis par un émetteur mobile, en ce que le système de feux de balisage aérien est activé à réception d'un signal donné par le récepteur, et en ce que le système de feux de balisage aérien soit désactivé automatiquement au bout d'une période pouvant être déterminée, après cessation de réception du signal et/ou dès que l'intensité de réception, par exemple l'intensité de champ, tombe au dessous d'une valeur donnée.
2. Centrale éolienne pourvue d'un système de feux de balisage aérien, ladite centrale éolienne étant pourvue d'un récepteur susceptible de capter un signal émis par un émetteur mobile, et en ce qu'à réception d'un signal déterminé par le récepteur, le système de feux de balisage aérien s'allume.
3. Centrale éolienne selon la revendication 2, caractérisée en ce que ledit système de feux de balisage aérien s'éteigne à nouveau à cessation de la réception du signal donné et/ou lorsque le signal de réception capté présente une intensité inférieure à une valeur donnée.
4. Centrale éolienne selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit système de feux de balisage aérien s'éteint automatiquement au bout d'une période donnée après cessation de la réception du signal, et/ou après que l'intensité du signal reçu, par exemple l'intensité de champ, soit inférieure à une valeur donnée.
5. Centrale éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la fréquence d'émission de l'émetteur soit une fréquence usuelle dans la circulation aérienne et/ou maritime.
6. Centrale éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le signal émis par le véhicule, en particulier un avion et/ou un navire, contienne un indicatif donné, susceptible d'être décodé par un décodeur situé dans la centrale éolienne, et en ce que le système de feux de balisage aérien soit activé lorsqu'un signal indicatif donné a été décodé.

7. Centrale éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le système de feux de balisage aérien est installé sur la nacelle de la centrale éolienne.
8. Centrale éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le système de feux de balisage aérien est installé sur les pales de rotor, et de préférence aux extrémités de ces pales.
9. Centrale éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le système de feux de balisage aérien est activé à l'approche d'un avion et/ou d'un navire ou d'un autre véhicule, ses feux se mettant alors à clignoter selon un rythme donné.
10. Centrale éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le rythme du système de feux de balisage aérien change lorsque le véhicule approche encore plus, et de préférence en ce que la période d'extinction est réduite.
11. Centrale éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la centrale éolienne est pourvue d'un temporisateur et d'un récepteur d'un signal permettant l'activation du système de feux de balisage aérien, l'intensité de réception du signal étant évaluée par un système d'évaluation situé en aval du récepteur, ledit signal d'évaluation étant alors dirigé vers le temporisateur, qui à son tour détermine la durée d'activation et/ou de désactivation du système de feux de balisage aérien, en fonction de l'intensité du signal reçu.

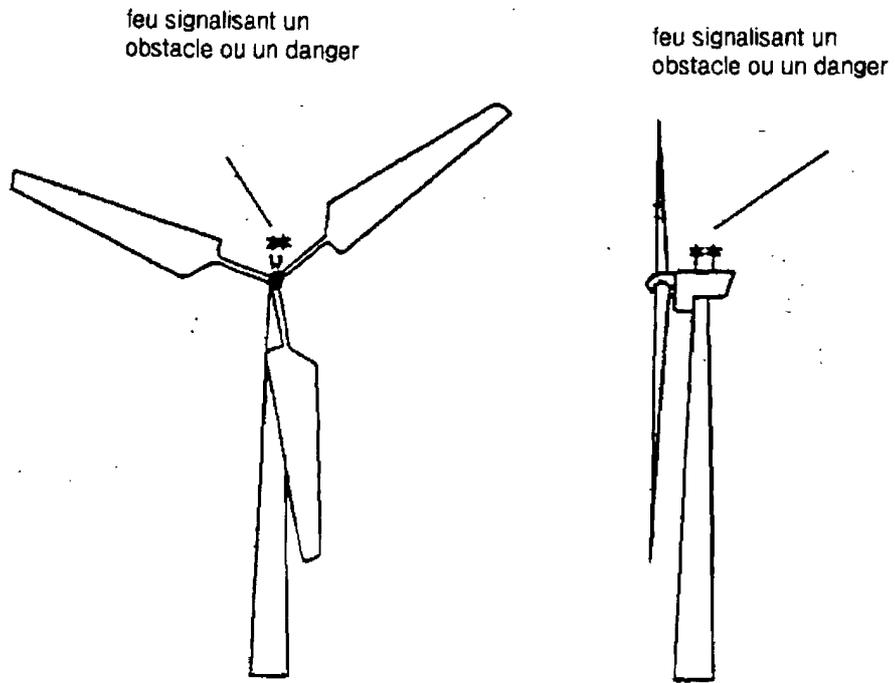


Fig. 1