

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 25856 A1** (51) Cl. internationale : **F03D 7/02**

(43) Date de publication :
01.07.2003

(21) N° Dépôt :
27155

(22) Date de Dépôt :
12.05.2003

(30) Données de Priorité :
14.11.2000 DE 10056424.0

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/EP01/10388 08.09.2001

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

(72) Inventeur(s) :
ALOYS WOBEN

(74) Mandataire :
M. MEHDI SALMOUNI-ZERHOUNI

(54) Titre : **STATION EOLIENNE**

(57) Abrégé : STATION EOLIENNE

Résumé

L'invention concerne une station éolienne pourvue d'un rotor ayant au moins une pale et un dispositif de réglage du pas de cette pale.

Lorsque la taille de la station augmente, impliquant une augmentation de la taille des pales de rotor, les entraînements de réglage du pas des pales de rotor doivent également augmenter en taille. Notamment en cas de défaillance, ceci exigera des moyens logistiques et matériels plus importants, ainsi que des périodes de temps plus étendues.

Un dispositif de réglage comprenant plus d'un entraînement est prévu afin de pallier cet inconvénient.

Ainsi, chaque entraînement n'aura à pourvoir qu'une partie de la puissance nécessaire, pouvant donc être de taille plus réduite et appliquant une charge diminuée de manière correspondante sur le composant suivant.

(Fig. 1)

MEMOIRE DESCRIPTIF

joint à l'appui d'une demande de brevet d'invention ayant pour titre :

"Station éolienne"

Déposant/Inventeur

Aloys WOBLEN
Argestrasse 19
26607 AURICH
ALLEMAGNE

Mandataire

M. Mehdi SALMOUNI-ZERHOUNI
Forum International
62 Boulevard d'Anfa
20000 CASABLANCA MAROC

20000

9/27/55
- 12/5/03

Station éolienne

La présente invention concerne une station éolienne pourvue d'un rotor présentant au moins une pale ainsi qu'un dispositif permettant de varier le pas de ladite pale.

De telles stations éoliennes selon l'état de la technique sont connues depuis longtemps et sont décrites dans la littérature spécialisée, par exemple dans «Windkraftanlagen» (Stations éoliennes) de Erich Hau, Springer Verlag (Editions Springer), 2^{ème} édition, 1996, pages 231 et suivantes.

Le dispositif permettant de varier le pas de la pale doit être conçu de manière à permettre de tourner la pale de rotor, ou bien dans le cas d'un dispositif central de réglage du pas, les pales de rotor, dans une position donnée au bout d'un laps de temps acceptable. Pour ceci, selon l'état de la technique, un moteur est souvent prévu, ledit moteur devant présenter une puissance définie par les pales de rotor et les charges auxquelles elles sont soumises.

Indépendamment des considérations concernant l'utilisation et la conception de systèmes de réduction à engrenages, il est facile de concevoir que les pales de rotor augmentent en taille avec la taille de la station, de sorte que les moteurs permettant le réglage du pas desdites pales de rotor devront présenter une puissance accrue. Cette augmentation de puissance implique inévitablement une augmentation de la taille du moteur.

Le but de la présente invention sera donc le développement d'une station éolienne de la sorte mentionnée au début, de manière à éviter les désavantages indiqués, dérivant de l'état de la technique.

Selon l'invention, ceci est réalisé par le fait que le dispositif de réglage du pas présente au moins deux systèmes d'entraînement. De cette manière, la force nécessaire au réglage du pas de la pale de rotor ou des pales de rotor peut être mise en œuvre simultanément à plusieurs endroits de la base de la pale. En fonction du nombre de systèmes d'entraînement, chacun de ces systèmes n'exercera donc qu'une fraction correspondante de la force totale

nécessité sur le composant suivant. Ceci à son tour permettra un dimensionnement plus faible de ces composants.

Toujours selon l'invention, il sera également possible d'utiliser des systèmes d'entraînement disponibles dès à présent en quantités importantes et ayant fait leurs preuves sous des conditions de régime permanent. De plus, des dispositifs et procédés permettant leur mise en œuvre sont bien connus et ont fait leurs preuves.

Selon une réalisation particulièrement préférée de l'invention, les systèmes d'entraînement sont constitués par des moteurs électriques et préférentiellement des moteurs à courant continu. En cas de dérangement, ces moteurs électriques peuvent être alimentés au moyen d'un dispositif d'urgence existant, en l'occurrence une batterie.

Il est également possible d'utiliser des moteurs électriques à courant triphasé asynchrones. Afin de générer un couple de freinage, on fera circuler un courant continu dans ces moteurs après interruption du courant triphasé y circulant durant le procédé de réglage du pas des pales de rotor, de manière à générer un champ magnétique stationnaire dans les moteurs asynchrones. Ceci permet de freiner les moteurs tournant encore, tout en maintenant un couple de freinage dans les moteurs arrêtés.

Il est également fait référence au dépôt de brevet allemand 197 31 918.1 pour présenter des indications supplémentaires concernant le réglage du pas des pales de rotor. L'homme de métier pourra se servir également de la solution décrite dans ledit brevet, dans la mesure où il devra se servir des explications données dans le cadre de la présente invention. Le contenu dudit dépôt de brevet sera également contenu du présent dépôt de brevet, dans la mesure où cela est nécessaire.

D'autres réalisations avantageuses de l'invention sont décrites dans les revendications secondaires.

Il sera maintenant procédé à expliquer une réalisation de l'invention en référence aux figures ci-jointes, où:

la figure 1 est une représentation simplifiée d'une base de pale de rotor présentant plusieurs dispositifs d'entraînement et

la figure 2 est une représentation simplifiée d'un système de commande selon l'invention,

la figure 3 étant une représentation simplifiée d'un système de commande selon l'invention au moyen d'un moteur à courant continu.

La figure 1 montre de manière fort simplifiée une base de pale de rotor 10, sur le pourtour de laquelle sont disposés trois dispositifs d'entraînement 12. La base de pale de rotor 10 elle-même présente un endentement extérieur 14 situé sur son pourtour extérieur, représenté par une ligne pointillée.

Les entraînements des dispositifs de réglage 12 sont disposés de manière équidistante sur le pourtour de la base de pale de rotor 10. Préférentiellement, ces entraînements de dispositif de réglage agissent au travers d'un endentement sur un joint tournant sphérique agissant comme palier de la pale de rotor, réglant ainsi le pas de ladite pale. Il est en principe théoriquement envisageable de laisser les dispositifs de réglage agir directement sur la pale de rotor. Ceci présente néanmoins des désavantages sous certaines circonstances, vu que la base de la pale de rotor - ainsi d'ailleurs que le reste de ladite pale - est faite de matière plastique renforcée par fibres de verre ou d'un matériau similaire, une action des entraînements de réglage directement sur la pale de rotor pouvant produire la destruction de cette dernière. L'action simultanée des trois dispositifs d'entraînement 12 fait que chaque entraînement 12 n'exerce que le tiers de la force totale nécessaire au changement du pas de la pale de rotor 10.

De plus, dû au fait que chaque entraînement de réglage ne doit exercer qu'une fraction, en l'occurrence un tiers, de la force totale nécessaire, lesdits entraînements peuvent présenter des dimensions plus faibles, comparé à l'utilisation d'un entraînement de réglage 12 unique.

Si l'un des entraînements de réglage 12 venait à être endommagé, un choix adéquat de la taille de ce dernier permettra de le manier manuellement, pour l'échanger par exemple au moyen d'un palan situé dans la tour de la station éolienne.

La figure 2 montre un système de commande. Ce dernier présente un dispositif de commande central 20 et plusieurs composants 22 pouvant avoir la forme de transducteurs et/ou de transmetteurs de valeurs prescrites et/ou de dispositifs d'entrée. Lesdits

composants 22 font parvenir des informations à l'unité de commande 20, permettant à cette dernière de calculer les données nécessaires aux entraînements de réglage 12.

Ces données de commande pourront agir par exemple sur un dispositif de commutation 24, qui alimentera les dispositifs d'entraînement de réglage 12, consistant en moteurs asynchrones à courant triphasé, soit en courant triphasé afin de changer la pas de la pale de rotor 10, ou encore en courant continu, générant ainsi un couple de freinage dans les entraînements de réglage 12.

Ainsi, ces entraînements de réglage pourront exercer une fonction de freinage sur les pales de rotor, par exemple en cas de changements spontanés des charges agissant sur lesdites pales, dus par exemple à des vents soufflant en rafales et changeant fréquemment et abruptement de direction, rendant donc impossible un réglage effectif du pas des pales.

Les trois entraînements de réglage 12 sont dimensionnés de manière à continuer d'assurer la fonction de réglage du pas de la pale de rotor en cas de défaillance d'un de ces trois entraînements. La défaillance d'un entraînement de réglage - pour quelque raison que ce soit - n'entraînera donc pas l'arrêt de la station éolienne, vu que le réglage nécessaire du pas de la pale de rotor continuera d'être assuré.

En cas de défaillance d'un entraînement de réglage, les charges agissant sur les deux autres augmenteront, mais chaque entraînement est dimensionné de manière à pouvoir fonctionner sous une charge augmentée, même durant une période prolongée. Ainsi, chaque entraînement de réglage est un peu surdimensionné, afin de permettre son fonctionnement sous un surcroît de charge durant un certain temps, au moins suffisant pour amorcer l'arrêt en sûreté de la station éolienne ou bien de mettre les pales de rotor en drapeau.

La figure 3 montre en guise d'exemple l'un des entraînements de réglage 12, raccordé au réseau au travers d'un contacteur 24, ledit contacteur 24 se trouvant en position de travail.

En cas de panne de courant, le contacteur 24 sera déclenché, ses contacts en position de repos raccordant l'entraînement de réglage 12 à la batterie 26, permettant de mettre le rotor en drapeau, assurant ainsi l'arrêt de la station en toute sûreté. On prendra dans ce cas en compte (bien que ceci ne soit pas à approuver) la décharge totale de la batterie, cette situation étant préférable à une situation indéfinie du réglage du pas des pales de rotor dans le cadre d'une situation indéfinie de l'état de la station.

Revendications

1. Station éolienne équipée d'un rotor ayant au moins une pale de rotor et un dispositif de réglage du pas des pales du rotor, caractérisée en ce que le dispositif de réglage présente au moins deux moteurs électriques d'entraînement et en ce que la force exercée par chaque moteur d'entraînement pour régler le pas de la pale de rotor est appliquée en un endroit différent de la base de ladite pale de rotor.
2. Station éolienne selon la revendication 1, caractérisée en ce que les entraînements électriques sont des moteurs à courant continu.
3. Station éolienne selon la revendication 1, caractérisée en ce que les entraînements électriques sont des moteurs asynchrones à courant triphasé, pouvant être alimentés temporairement en courant continu.
4. Station éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les entraînements (12) des dispositifs de réglage sont couplés entre eux.
5. Station éolienne selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisée en ce que les moteurs asynchrones de courant triphasé sont couplés électriquement entre eux par l'intermédiaire d'un transformateur.
6. Station éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par des dispositifs de mesure (22) permettant de déterminer les charges instantanées agissant sur au moins une partie de la station éolienne ainsi que par des moyens de contrôle (20) déterminant le pas nécessaire pour une sollicitation instantanée d'au moins une pale de rotor et changeant de manière correspondante ledit pas au moyen du dispositif de réglage.
7. Station éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, présentant au moins deux pales de rotor, caractérisée en ce qu'au moins le pas d'une pale de rotor soit réglable de manière asynchrone par rapport à l'autre ou aux autres.
8. Station éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisée en ce qu'au moins une section partielle d'au moins une pale de rotor soit réglable de manière asynchrone par rapport à au moins une autre section partielle réglable de la même pale de rotor ou par rapport à l'autre ou aux autres pales de rotor ou à leur section partielle.

9. Station éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la position souhaitable de la pale ou des pales de rotor correspondant à une charge momentanée définie puisse être donnée d'avance par des moyens d'entrée raccordés aux moyens de commande (20).

10. Station éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le dispositif de réglage du pas de la pale de rotor présente un moteur de réglage (12) et un endentement de réglage entraîné par ledit moteur, les moyens de commande (20) recevant une valeur effective concernant la position instantanée de la pale de rotor et changeant cette dernière au moyen du système de réglage du pas de la pale de rotor.

11. Station éolienne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens de commande (20) assurent sans décalage temporel le réglage du pas de la pale de rotor à réception des valeurs de mesure.

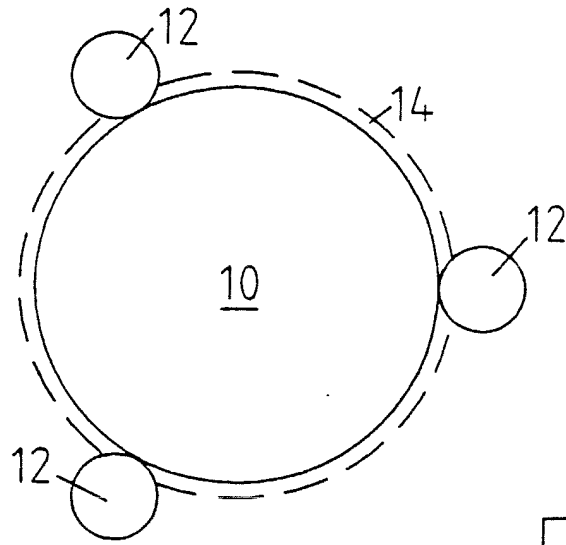


Fig. 1

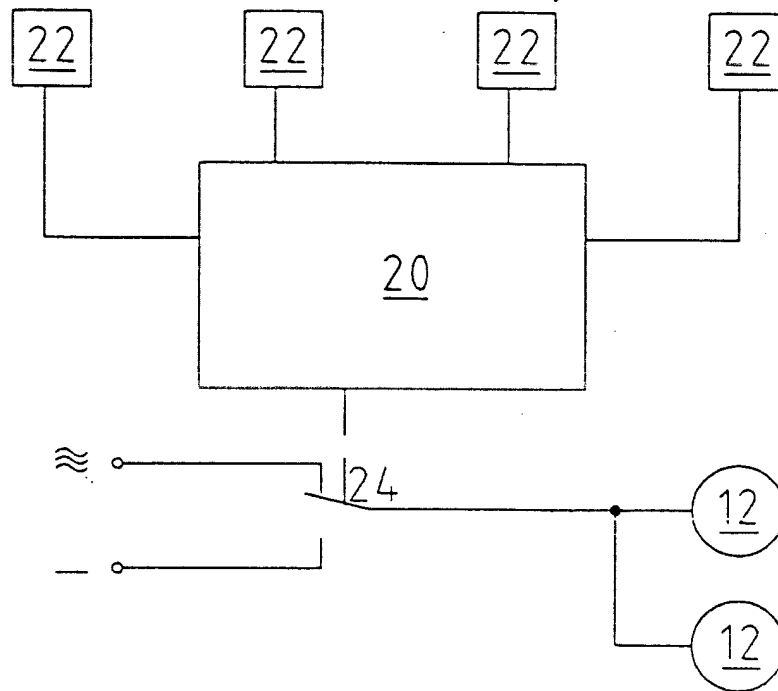


Fig. 2

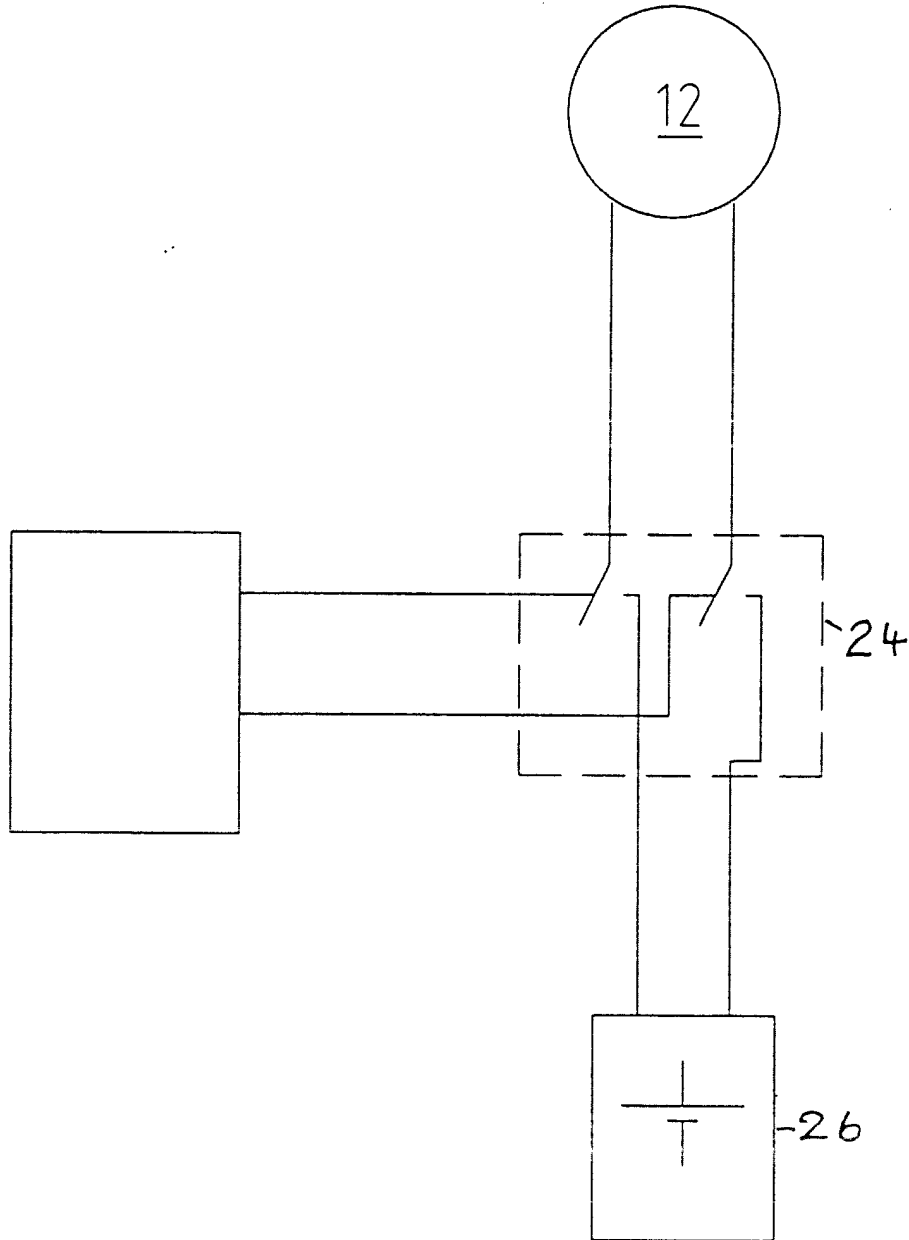


Fig. 3