



(10) **DE 10 2008 063 808 B4** 2013.11.28

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 063 808.0**
(22) Anmeldetag: **19.12.2008**
(43) Offenlegungstag: **24.06.2010**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **28.11.2013**

(51) Int Cl.: **F03D 3/00** (2006.01)
F03D 3/04 (2006.01)
F03D 5/06 (2006.01)
F03D 9/00 (2006.01)
F03D 11/04 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Lehmann, Gottfried, Obering. (FH), 42369,
Wuppertal, DE; Watermann, Wolfgang, 58454,
Witten, DE**

(74) Vertreter:
**Kalkoff & Partner Patentanwälte, 44227,
Dortmund, DE**

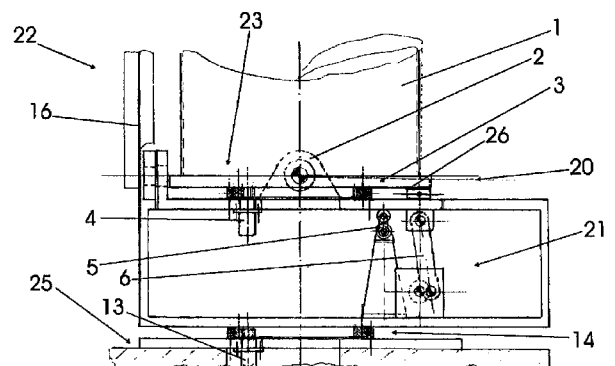
(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	196 29 417	C2
DE	27 29 873	B2
DE	30 14 364	A1
DE	35 01 807	A1
DE 10 2004 046 652		A1
DE 10 2005 001 236		A1
WO	81/ 00 435	A1
WO	2004/ 005 710	A1

(54) Bezeichnung: **Windkraftanlage**

(57) Hauptanspruch: Windkraftanlage mit
– einem Magnusrotor,
– einer eine Rotation des Magnusrotors um seine Längsachse ermöglichenden Lagerungseinheit sowie
– einer den Magnusrotor in Rotation versetzenden Antriebseinheit,
dadurch gekennzeichnet, dass
– die Lagerungseinheit (20) zur Umwandlung von auf den Magnusrotor (1) wirkenden Querkräften um eine zur Längsachse des Magnusrotors (1) senkrecht verlaufende Achse kippbar und zur Umwandlung der Kippbewegungen in elektrische Energie mit einer Generatoreinheit (21) verbunden ist und
– eine Regulierungseinheit (22) zur Steuerung der Windanströmung des Magnusrotors (1) vorgesehen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Windkraftanlage mit

- einem Magnusrotor,
- einer eine Rotation des Magnusrotors um seine Längsachse ermöglichenden Lagerungseinheit sowie
- einer den Magnusrotor in Rotation versetzenden Antriebseinheit.

[0002] Magnusrotoren, wie sie in vielfältigen Anwendungen aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt sind, basieren auf dem Effekt, dass an einem vom Wind angeströmten, sich drehenden Zylinder (Magnusrotor) eine Querkraft erzeugt wird. Auf Schiffen eingesetzt, kann diese Querkraft beispielsweise dazu genutzt werden, um die Schiffe anzutreiben.

[0003] Windkraftanlagen zur Stromerzeugung sind ebenfalls in vielfältigen Ausführungen aus dem Stand der Technik bekannt, wobei in der Regel die durch Wind erzeugte Rotationsbewegung von Rotorblättern mittels Generatoren in elektrischen Strom umgewandelt wird. Eine gattungsgemäße Windkraftanlage, die Magnusrotoren anstelle von konventionellen Rotoren verwendet, ist aus der WO 81/00435 A1 bekannt. Die in dieser Druckschrift dargestellte Anlage weist jedoch den Nachteil eines sehr kostenintensiven Aufbaus auf. Eine Windkraftanlage zur Erzeugung elektrischer Energie ist ferner aus der WO 2004/005710 A1 bekannt. Ein langgestreckter Körper wird dabei dazu genutzt, um durch eine Windanströmung in eine Kippbewegung versetzt zu werden, die zur Energieerzeugung genutzt wird.

[0004] Konventionelle, Rotorblätter aufweisende Windkraftanlagen weisen den Nachteil auf, dass deren wesentlichen Bauteile, wie eine Gondel und die Rotorblätter in großen Höhen angeordnet werden müssen, was neben dem hohen Montageaufwand auch eine entsprechende bauliche Ausgestaltung der die Rotorblätter tragenden Türme und der zugrundeliegenden Fundamenten bedingt. Dies führt nicht zuletzt bei Offshore-Anlagen neben erheblichen Installationskosten auch zu hohen Wartungs- und Reparaturkosten, da sämtliche Arbeiten in großen Höhen durchgeführt werden müssen, wobei es insbesondere beim Austausch jeweils zwingend erforderlich ist, entsprechende Transportmittel wie Krane vorzusehen, um Bauelemente austauschen zu können.

[0005] Ein weiterer Nachteil unter Verwendung von Rotorblättern arbeitender Windkraftanlagen liegt in dem nur eng begrenzten Windgeschwindigkeitsbereich, in dem diese zur Energieerzeugung genutzt werden können. So ist es bereits ab Windgeschwindigkeiten von 13 m/sec erforderlich die Anlage herunterzulegen und ab ca. 25 m/sec muss zum Schutz

vor Beschädigungen die Anlage abgeschaltet werden.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Windkraftanlage bereitzustellen, die sich besonders einfach und kostengünstig herstellen lässt, geringe Betriebskosten aufweist sowie umfangreich nutzbar ist.

[0007] Die Erfindung löst die Aufgabe durch eine Windkraftanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Kennzeichnend für die erfindungsgemäße Windkraftanlage ist zum einen die Ausbildung der Lagerungseinheit des Magnusrotors derart, dass diese zur Umwandlung von auf den Magnusrotor wirkenden Querkraften um eine zur Längsachse des Magnusrotors senkrecht verlaufende Achse kippbar und zur Umwandlung der Kippbewegung in elektrische Energie mit einer Generatoreinheit verbunden ist, sowie zum anderen eine Regulierungseinheit zur Steuerung der Windanströmung des Magnusrotors.

[0009] Erfindungsgemäß ist die Lagerungseinheit, an der der Magnusrotor angeordnet ist, nicht allein zur drehbaren Aufnahme des Magnusrotors ausgebildet, sondern wandelt die auf den Magnusrotor wirkenden Querkraften, die entstehen, wenn dieser in rotierendem Zustand vom Wind angeströmt wird, in Kippbewegungen des Magnusrotors um. Die Lagerungseinheit ist dabei ferner so ausgebildet, dass sie die Kippbewegungen des Magnusrotors auf die Generatoreinheit überträgt, die diese in elektrische Energie umwandelt.

[0010] Um eine kontinuierlich Kippbewegung mit einer periodisch wechselnden Richtung nach Art einer Pendelbewegung zu erreichen, welche zur Stromerzeugung zwingend erforderlich ist, weist die erfindungsgemäße Windkraftanlage die Regulierungseinheit auf, welche die Windanströmung des Magnusrotors steuert. Diese ermöglicht es, die Anströmung eines gekippten bzw. geneigten Magnusrotors vollständig zu unterbinden, was zu einem Abfall der wirkenden Querkraft und somit zu einem Zurückschwenken des Magnusrotors entgegen der durch die Querkraft hervorgerufenen Kippbewegung führt. Durch eine in Abhängigkeit von der Kippstellung des Magnusrotors erfolgende Regulierung der Windanströmung zwischen einer vollständigen Anströmung und einer vollständig unterbundenen Anströmung kann somit die wirkende Querkraft verändert werden, so dass eine pendelartige Kippbewegung des Magnusrotors erzeugt werden kann, die mittels der Generatoreinheit in elektrische Energie umgewandelt wird.

[0011] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Windkraftanlage zeichnet sich dabei dadurch aus,

dass sämtliche Baugruppen im Wesentlichen ebenerdig angeordnet werden können. Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Windkraftanlage gegenüber herkömmlichen Anlagen mit Rotorblättern einen geringen Bauraum auf und wird als weniger störend für im Bereich der Anlage ansässige Personen empfunden. Ferner können die Auflagen des Emissionschutzgesetzes mit dieser Technologie in jedem Fall mit geringeren Kosten realisiert werden, als mit der jetzigen Standardtechnologie.

[0012] Neben einer stationären Anordnung der Anlage kann diese jedoch auch in mobiler Form bspw. auf Schiffen zur Energieerzeugung eingesetzt werden.

[0013] Wie bereits eingangs dargelegt, ist es wesentlich für die Funktionsweise der Windkraftanlage, dass der Magnusrotor mittels der Antriebseinheit in Rotation versetzt wird, da dies Voraussetzung für die Erzeugung von Querkraften im Falle einer Windanströmung des Magnusrotors ist. Grundsätzlich kann die Antriebseinheit, mit der die Rotationsgeschwindigkeit frei variierbar ist, die somit an die Windgeschwindigkeiten optimal angepasst werden kann, dabei an beliebiger Stelle angeordnet sein. Besonders vorteilhafterweise ist jedoch die Lagerungseinheit zur Aufnahme der Antriebseinheit des Magnusrotors ausgebildet. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung dient die Lagerungseinheit nicht nur zur drehbaren Lagerung des Magnusrotors sowie zur Umwandlung der entstehenden Querkraften in eine Kippbewegung, sondern gleichzeitig auch zur Aufnahme der Antriebseinheit des Magnusrotors. Diese kann dabei an geeigneter Stelle in die Lagerungseinheit integriert werden, so dass die Zugänglichkeit zur Antriebseinheit in besonderer Weise gewährleistet wird. Zudem wird der beanspruchte Bauraum der Windkraftanlage dabei in ergänzender Weise reduziert.

[0014] Wie bereits zuvor dargelegt ist es wesentlich für die erfindungsgemäße Windkraftanlage, dass der Magnusrotor eine dauerhafte Kippbewegung in Form einer Hin- und Herbewegung bzw. Pendelbewegung ausführt, damit diese kontinuierlich mittels der Generatoreinheit in elektrische Energie umgewandelt werden kann. Die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Windkraftanlage wird dabei grundsätzlich bereits dann erfüllt, wenn mittels der Regulierungseinheit die Anströmung und somit die entstehende Querkraft reguliert wird, wobei davon auszugehen ist, dass sich der Magnusrotor im Falle einer vollständigen Blockade der Anströmung und einem damit einhergehenden Abfall der Querkraft selbsttätig entgegen der durch die Querkraft erzeugten Bewegung zurückbewegt, wobei vorzugsweise eine Bewegung über die Ausgangslage, in der der Magnusrotor senkrecht ausgerichtet ist, erfolgt.

[0015] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Windkraftanlage jedoch eine Rückstelleinheit auf, die derart ausgebildet ist, dass sie der aus der Querkraft resultierenden Bewegung des Magnusrotors entgegenwirkt. Die Rückstelleinheit gewährleistet dabei in besonders zuverlässiger Weise, dass bei vollständig geschlossener Regulierungseinheit, d. h. eine Windanströmung des Magnusrotors ist vollständig behindert, dieser entgegen der durch die Querkraft erzeugten Kippbewegung zurückschwenkt.

[0016] Die Ausgestaltung der Rückstelleinheit kann dabei in beliebiger Weise, beispielsweise mit Feder- oder Dämpfungselementen erfolgen, die elastisch verformbar sind. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Rückstelleinheit jedoch einen motorischen Antrieb auf. Entgegen elastischen Elementen weist eine motorisch angetriebene Rückstelleinheit den Vorteil auf, dass Trägheitseffekte vermieden werden. Die Verwendung eines motorischen Antriebs ermöglicht damit in ergänzender Weise eine Erhöhung der Frequenz der Bewegung des Magnusrotors und somit eine zusätzliche Steigerung der mittels der Generatoreinheit erzeugbaren elektrischen Energie. Die motorisch ausgestattete Rückstelleinheit kann dabei beispielsweise durch einen Elektromotor gebildet sein, dessen Anschlussflansch exzentrisch mit einer mit dem Magnusrotor bzw. der Lagerungseinheit verbundenen Pleuelstange verbunden ist. Entscheidend für die Frage, ob und ggf. wie die Rückstelleinheit ausgebildet ist, hängt von der Steifigkeit-Systemfederung der Anlage ab. Denkbar ist auch eine automatische Nachfederung durch einen hydraulisch gesteuerten Linearmotor.

[0017] Die Ausgestaltung der Regulierungseinheit zur Veränderung der Anströmung des Magnusrotors ist grundsätzlich frei wählbar. Nach einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Regulierungseinheit jedoch zwischen einer die Anströmung des Magnusrotors vollständig blockierenden und einer eine vollständige Anströmung erlaubenden Stellung verstellbar. Diese Ausgestaltung der Regulierungseinheit gewährleistet eine besonders zuverlässige Funktionsweise der Windkraftanlage, da mittels der Regulierungseinheit die maximal erzielbare Querkraft bei vollständiger Anströmung erreicht, aber auch die Entstehung der Querkraft durch Blockierung der Anströmung vollständig verhindert werden kann. Besonders vorteilhafterweise ist dabei die Regulierungseinheit über Steuerungsmittel mit der Lagerungseinheit verbunden, die die Regulierungseinheit automatisch in Abhängigkeit von der Position des Magnusrotors steuert.

[0018] Der Aufbau der Regulierungseinheit kann in beliebiger Weise erfolgen, sofern mit dieser zuverlässig die Anströmung des Magnusrotors regulierbar ist. Nach einer besonders vorteilhaften Aus-

gestaltung der Erfindung weist die Regulierungseinheit jedoch verstellbare, insbesondere verdrehbare Lamellen auf, die vorzugsweise parallel oder senkrecht zur Längsachse des Magnusrotors angeordnet sind. Diese Ausgestaltung der Regulierungseinheit, bei der eine Anzahl benachbart angeordneter Lamellen in Abhängigkeit von der gewünschten Anströmung verdreht werden, ermöglicht ein besonders schnelles Umschalten zwischen einer vollständigen Anströmung erlaubenden und einer diese blockierenden Stellung. Hierdurch kann der Wirkungsgrad der Windkraftanlage in ergänzender Weise gesteigert werden, da eine besonders hohe Frequenz der Kippbewegung erzielt werden kann. Die Lamellen können auch bogenförmig entsprechend dem Querschnitt des Rotors angeordnet sein, so dass die Lamellen alle den gleichen Abstand zum Magnusrotor aufweisen. Denkbar zur Realisierung der Anströmung ist auch ein Strömungs-Schnellverschluss, der auch hydraulisch oder pneumatisch gesteuert werden kann.

[0019] Grundsätzlich kann die Regulierungseinheit starr gegenüber dem Magnusrotor angeordnet sein, um die Funktion der Windkraftanlage zu gewährleisten. Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist die Regulierungseinheit jedoch gegenüber dem Magnusrotor verstellbar. Die Verstellbarkeit, beispielsweise eine Verdrehbarkeit der Regulierungseinheit gegenüber dem Magnusrotor, ermöglicht es, die Anströmungsrichtung auf den Magnusrotor zu variieren.

[0020] In Abhängigkeit von der Windrichtung kann somit eine optimale Anströmung des Magnusrotors und somit ein besonders hoher Wirkungsgrad der Windkraftanlage gewährleistet werden.

[0021] Besonders vorteilhafterweise ist dabei nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die Regulierungseinheit in ein den Magnusrotor umgebendes, ein die Winddurchströmung ermöglichendes Gehäuse integriert. Das Gehäuse, das dabei zudem einen Schutz des Rotors darstellt, zur Ausrichtung der Windströmung verwendbar ist, aber auch störende, die Querkraft reduzierende Anströmungen verhindert, steigert in ergänzender Weise den Wirkungsgrad der Windkraftanlage und ermöglicht eine besonders einfache Anordnung der Regulierungseinheit relativ zum Magnusrotor. Die Regulierungseinheit kann dabei gemeinsam mit dem Gehäuse aber auch separat von diesem verstellbar ausgebildet sein.

[0022] Die Übertragung der Kipp- bzw. Nickbewegungen des Magnusrotors auf die Generatoreinheit kann grundsätzlich in beliebiger Weise erfolgen, beispielsweise über direkt an die Schwenkachse angekoppelte Generatoren. Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Kippbewegung des Magnusrotors jedoch mittels eines exzentrisch gegenüber dem Magnusrotor angeordneten Kopplungs-

elements auf die Generatoreinheit übertragbar. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung, bei der das Kopplungselement besonders vorteilhafterweise im äußeren Bereich des Magnusrotors an der Lageeinheit angreift, um einen möglichst großen Hub zu erzeugen, ermöglicht einen besonders hohen Wirkungsgrad, da in diesem Bereich die Kippbewegung ihre maximale Wegstrecke aufweist. Möglich ist beispielsweise die Verbindung des Kopplungselementes mit einem Lineargenerator, der diese Linearbewegungen in elektrische Energie umwandelt.

[0023] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist das Kopplungselement jedoch an einem dem Magnusrotor gegenüberliegendem Ende mit einer Kurbelwelle einer Generatoreinheit verbunden, die die Linearbewegung des Kopplungselementes, beispielsweise einer Pleuelstange, in eine Rotationsbewegung einer mit der Kurbelwelle verbundenen Generatorwelle überträgt. Diese Ausgestaltung lässt sich besonders einfach und kostengünstig herstellen und ermöglicht aufgrund der Erfassung einer im Wesentlichen maximalen Hubbewegung des Magnusrotors eine besonders hohe Energieerzeugung. Die Hubbewegung kann alternativ mittels bspw. linear arbeitender bewährter Standardkomponenten, wie hydraulischen Zylindern, Speichern, Pumpen, Motoren und/oder Generatoren in elektrische Energie umgesetzt werden.

[0024] Für die grundsätzliche Funktion der Windkraftanlage reicht es bereits aus, wenn mittels der Regulierungseinheit die Anströmung des Magnusrotors variiert werden kann. Zur Steigerung des Wirkungsgrades kann, wie an obiger Stelle ausgeführt, vorgesehen werden, dass die Regulierungseinheit gegenüber dem Magnusrotor verstellbar ist, wodurch der Einsatzbereich in ergänzender Weise gesteigert wird sowie der Wirkungsgrad erhöht werden kann. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jedoch eine Stelleinheit vorgesehen, mittels der der Magnusrotor, die Lagerungseinheit, die Antriebseinheit, die Regulierungseinheit und die Generatoreinheit gemeinsam um eine Längsachse des Magnusrotors verstellbar, insbesondere um die Längsachse des Magnusrotors verdrehbar sind. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Windkraftanlage in grundsätzlich allen Windrichtungen ausgerichtet werden kann und somit universell einsetzbar ist. Die Stelleinheit ermöglicht dabei eine Ausrichtung der Einheiten in Abhängigkeit von der Windrichtung. Somit wird gewährleistet, dass mit Ausnahme für den Fall der Windstille dauerhaft eine Energieerzeugung möglich ist.

[0025] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf die Zeichnungen erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

[0026] Fig. 1 eine Skizze einer Seitenansicht eines Teilbereichs einer Windkraftanlage und

[0027] Fig. 2 eine Skizze einer Draufsicht auf die Windkraftanlage von Fig. 1.

[0028] Fig. 1 zeigt skizzenhaft in einer Seitenansicht den unteren Bereich einer Windkraftanlage. Ein Magnusrotor 1 ist durch einen zylindrischen Körper gebildet, der einseitig starr an einer Grundplatte 26 einer Lagerungseinheit 20 angeordnet ist. Die Grundplatte 26 der Lagerungseinheit 20 lässt sich mittels einer Antriebseinheit 23 in Rotation versetzen. Hierzu weist die Antriebseinheit 23 einen Antriebsmotor 4 auf, der mittels einer Kugeldrehverbindung 3 die Rotationsbewegung des Antriebsmotors 4 auf die Grundplatte 26 überträgt.

[0029] Die Lagerungseinheit 20, die die Antriebseinheit 23 als integrierten Bestandteil aufweist, ist an zwei diametral gegenüber dem Magnusrotor 1 angeordneten Lagerböcken 2 kippbar gelagert. Kippbewegungen der Lagerungseinheit 20 um die Lagerschwerachse der Lagerungseinheit 20 werden mittels eines als Pleuelstange 6 ausgebildeten Kopplungselements auf eine Kurbelwelle 8 einer Generatoreinheit 21 übertragen.

[0030] Die Drehbewegungen der Kurbelwelle 8 der Generatoreinheit 21 werden unter Zwischenschaltung von Kupplungseinheiten 9, 11 über ein Getriebe 10 auf einen Generator 12 übertragen, der Drehbewegung der Kurbelwelle 8 in elektrische Energie umwandelt. Lagerungselemente 7 dienen dabei zur Aufnahme der Kurbelwelle 8.

[0031] Mehrere senkrecht zur Längsachse des Magnusrotors 1 und im Abstand zueinander angeordnete Lamellen 16 einer Regulierungseinheit 22 ermöglichen eine Regulierung der Windanströmung des Magnusrotors 1. Die Lamellen 16 sind dabei über eine Stelleinheit 15 zwischen einer die Windanströmung komplett blockierenden und einer die Windanströmung vollständig ermöglichenden Stellung verstellbar.

[0032] Infolge einer Windanströmung des sich rotierenden, durch den Antriebsmotor 4 angetriebenen Magnusrotors 1 entsteht eine Querkraft, die im Wesentlichen in Anströmungsrichtung gerichtet ist. Die auf den Magnusrotor 1 wirkende Querkraft wird aufgrund der Anordnung des Magnusrotors 1 an der Lagerungseinheit 20 in eine Kippbewegung umgewandelt, die über die Pleuelstange 6 auf die Generatoreinheit 21 übertragen wird. Im Bereich um die maximale Auslenkung der Lagerungseinheit 20, die durch den unteren Totpunkt der Kurbelwelle 8 festgelegt wird, werden die Lamellen 16 der Regulierungseinheit 22 derart eingestellt, dass sie die Anströmung vollständig verhindern.

[0033] Der damit einhergehende Abfall der Querkraft führt in Verbindung mit einer Rückstelleinheit 5 zu einer der Querkraft entgegengesetzten Kippbewegung und zu einem Weiterdrehen der Kurbelwelle 8 bis in dessen Obertotpunktstellung. Im Bereich um diese Position wird die Regulierungseinheit 22 wieder geöffnet, so dass eine Windanströmung des Magnusrotors 1 gewährleistet ist, welcher aufgrund der sich dann wieder einstellenden Querkraft eine erneute, in Richtung auf die Generatoreinheit 21 gerichtete Kippbewegung ausführt.

[0034] Die Rückstelleinheit 5, die in ergänzender Weise eine Hin- und Herbewegung des Magnusrotors 1 unterstützt, weist einen auf einer Motorausgangswelle angeordneten Flansch auf, an dem exzentrisch ein mit der Lagerungseinheit 20 verbundenes Stützelement angeordnet ist. Eine Verdrehung des Flansches durch den Elektromotor unterstützt dann ein Zurückkippen des Magnusrotors 1 mit der Lagerungseinheit 20.

[0035] Um eine optimale Ausrichtung der Anströmung zu erreichen, ist die Regulierungseinheit 22 in ein den Magnusrotor 1 umgebendes Gehäuse 24 integriert, wobei das gesamte Gehäuse 24, in dem auch die Lagerungseinheit 20, die Antriebseinheit 23, die Generatoreinheit 21 und die Rückstelleinheit 5 integriert sind, gemeinsam über eine Stelleinheit 25, welche an einer ortsfesten Grundplatte angeordnet ist, mittels eines Antriebsmotors 13 verdrehbar ist. Die Übertragung der Drehbewegung des Antriebsmotors 13 auf das Gehäuse 24 erfolgt dabei über eine Kugeldrehverbindung 14. Somit kann die Windkraftanlage optimal zum Wind ausgerichtet werden.

Patentansprüche

1. Windkraftanlage mit
 - einem Magnusrotor,
 - einer Rotation des Magnusrotors um seine Längsachse ermöglichenden Lagerungseinheit sowie
 - einer den Magnusrotor in Rotation versetzenden Antriebseinheit,
 dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Lagerungseinheit (20) zur Umwandlung von auf den Magnusrotor (1) wirkenden Querkraften um eine zur Längsachse des Magnusrotors (1) senkrecht verlaufende Achse kippbar und zur Umwandlung der Kippbewegungen in elektrische Energie mit einer Generatoreinheit (21) verbunden ist und
 - eine Regulierungseinheit (22) zur Steuerung der Windanströmung des Magnusrotors (1) vorgesehen ist.
2. Windkraftanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerungseinheit (20) zur Aufnahme der Antriebseinheit (23) des Magnusrotors (1) ausgebildet ist.

3. Windkraftanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rückstelleinheit (5) derart ausgebildet ist, dass sie der Kippbewegung des Magnusrotors (1) entgegenwirkt.

4. Windkraftanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstelleinheit (5) einen motorischen Antrieb aufweist.

5. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Regulierungseinheit (22) zwischen einer die Anströmung des Magnusrotors (1) blockierenden und einer eine vollständige Anströmung erlaubenden Stellung verstellbar ist.

6. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Regulierungseinheit (22) verstellbare Lamellen (16) aufweist, die vorzugsweise parallel oder senkrecht zur Längsachse des Magnusrotors (1) angeordnet sind.

7. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Regulierungseinheit (22) gegenüber dem Magnusrotor (1) verdrehbar ist.

8. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Regulierungseinheit (22) in ein den Magnusrotor (1) umgebendes, ein die Winddurchströmung ermöglichendes Gehäuse (24) integriert ist.

9. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kippbewegung des Magnusrotors (1) mittels eines exzentrisch mit dem Magnusrotor (1) verbundenen Kopplungselement (6) auf die Generatoreinheit (21) übertragbar ist.

10. Windkraftanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das vorzugsweise als Pleuelstange (6) ausgebildete Kopplungselement an einem dem Magnusrotor (1) gegenüberliegenden Ende exzentrisch an einer Kurbelwelle (8) der Generatoreinheit (21) angeordnet ist.

11. Windkraftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Stelleinheit (25) vorgesehen ist, mittels derer der Magnusrotor (1) die Lagerungseinheit (20), die Antriebs- einheit (23), die Regulierungseinheit (22) und die Generatoreinheit (21) gemeinsam um eine Längsachse des Magnusrotors (1) verstellbar sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

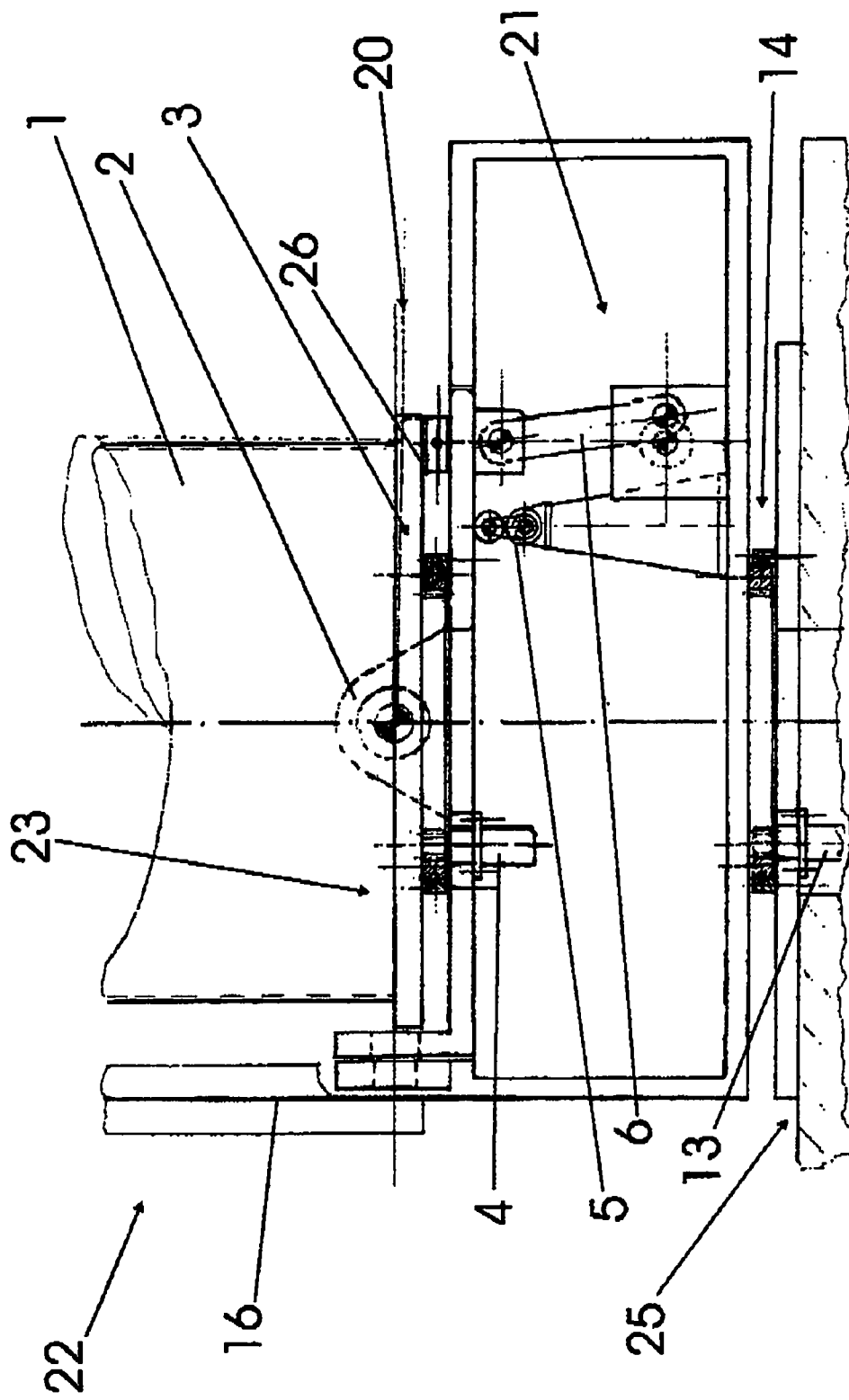


Fig. 1

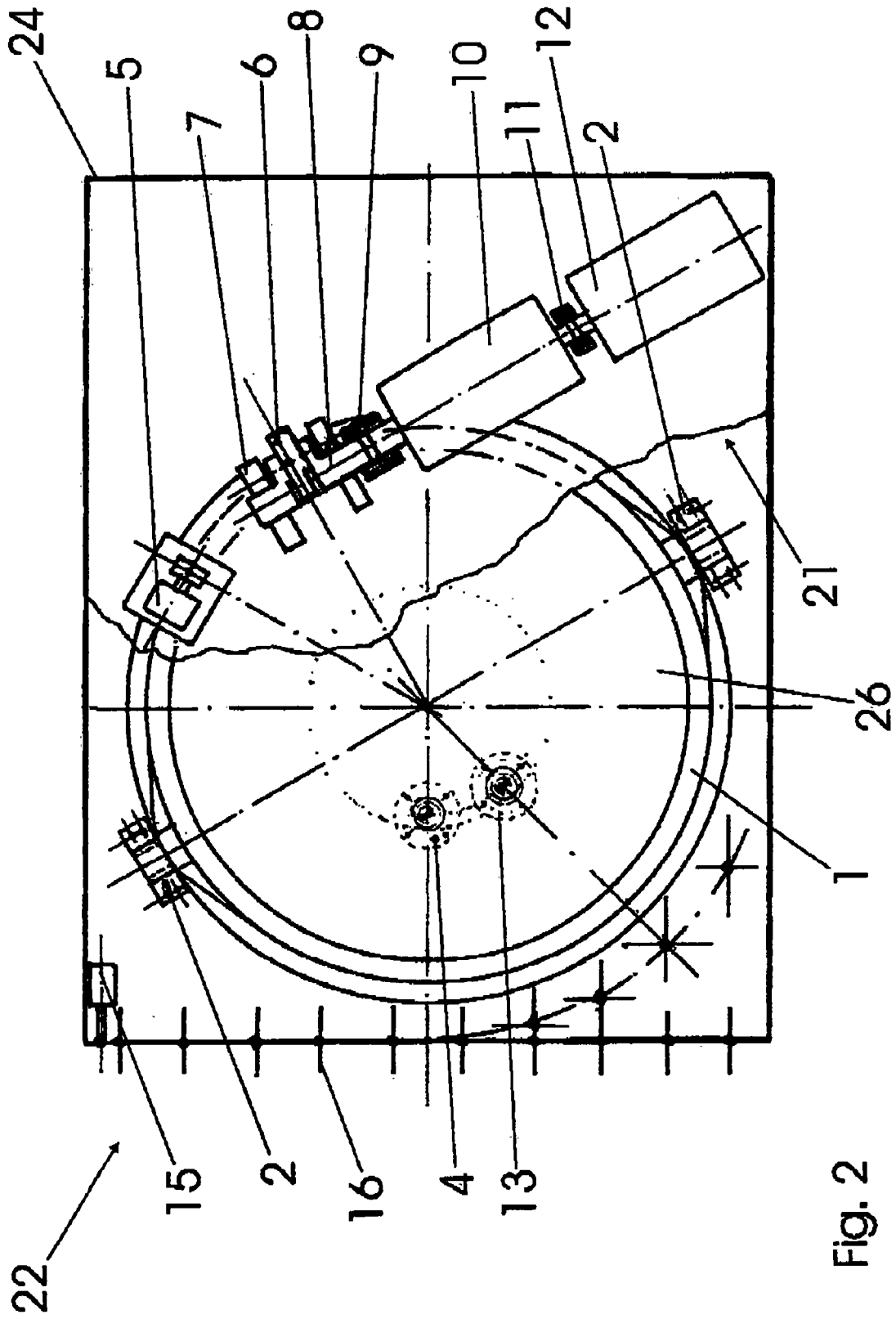


Fig. 2