

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. April 2009 (23.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/049934 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F03D 7/00 (2006.01) **F03D 7/02** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/059056

(22) Internationales Anmeldedatum:

11. Juli 2008 (11.07.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 049 313.6

15. Oktober 2007 (15.10.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **KENERSYS GMBH** [DE/DE]; Hafenplatz 4, 48155
Münster (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LUETZE, Henning**
[DE/DE]; Löwenstrasse 27, 48455 Bad Bentheim (DE).

(74) Anwalt: **BOSSMEYER, Jörg Peter**; Wassermannstrasse
25, 49074 Osnabrück (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ROTOR BLADE ADJUSTMENT SYSTEM

(54) Bezeichnung: ROTORBLATTVERSTELLSYSTEM

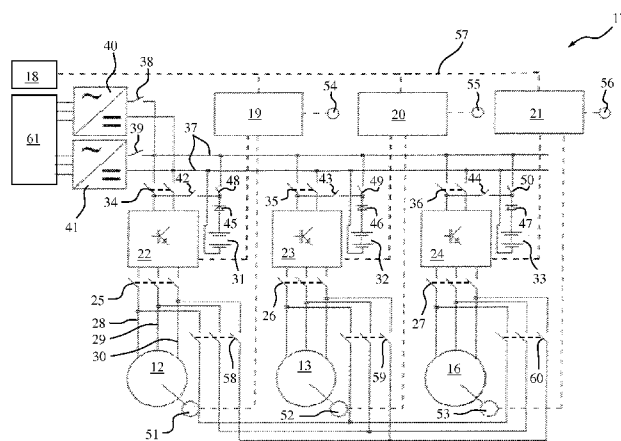


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a rotor blade adjustment system for a wind power plant (1) comprising a plurality of rotor blades (8, 9, 62), having a plurality of drives (12, 13, 16), which are each associated with a rotor blade (8, 9, 62) and rotate or can rotate said rotor blade as a function of a control signal, and further having a plurality of positioning devices, which are each associated with one of the drives (12, 13, 16) and control or can control the drive for positioning the respective rotor blade (8, 9, 62). Each of the positioning devices comprises at least one control device (19, 20, 21) allowing for a positioning control of the associated rotor blade (8, 9, 62), and a power electronics part (22, 23, 24) electrically coupled to the control device (8, 9, 62), said part generating or being able to generate the control signal for the associated drive (12, 13, 16), wherein the power electronics part (22, 23, 24) of each positioning device is electrically coupled to the associated drive (12, 13, 16) by interconnecting at least one first switch (25, 26, 27), and wherein a plurality of the drives (12, 13, 16) can be connected electrically in parallel by means of at least one second switch (58, 59, 60).

(57) **Zusammenfassung:** Rotorblattverstellsystem für eine mehrere Rotorblätter (8, 9, 62) umfassende Windenergieanlage (1), mit mehreren Antrieben (12, 13, 16), die jeweils einem der Rotorblätter (8, 9, 62) zugeordnet sind und dieses in Abhängigkeit von einem Stellsignal drehen oder drehen können, mehreren Positioniervorrichtungen, die jeweils einem der Antriebe (12, 13, 16) zugeordnet sind und diesen zum Positionieren des jeweiligen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/049934 A1



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Rotorblatts (8, 9, 62) ansteuern oder ansteuern können, wobei jede der Positioniervorrichtungen wenigstens eine Steuerungseinheit (19, 20, 21), die eine Positionierregelung für das zugeordnete Rotorblatt (8, 9, 62) ermöglicht, und einen mit der Steuerungseinheit (8, 9, 62) elektrisch gekoppelten Leistungselektronikteil (22, 23, 24) aufweist, der das Stellsignal für den zugeordneten Antrieb (12, 13, 16) erzeugt oder erzeugen kann, wobei der Leistungselektronikteil (22, 23, 24) jeder Positioniervorrichtung unter Zwischenschaltung wenigstens eines ersten Schalters (25, 26, 27) mit dem zugeordneten Antrieb (12, 13, 16) elektrisch gekoppelt ist, und wobei mehrere der Antriebe (12, 13, 16) mittels wenigstens eines zweiten Schalters (58, 59, 60) elektrisch parallel geschaltet werden können.

Rotorblattverstellsystem

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Rotorblattverstellsystem für eine mehrere Rotorblätter umfassende Windenergieanlage, mit mehreren Antrieben, die jeweils einem der Rotorblätter zugeordnet sind und dieses in Abhängigkeit von einem Stellsignal drehen oder drehen können, und mehreren Positioniervorrichtungen, die jeweils einem der Antriebe zugeordnet sind und diesen zum Positionieren des jeweiligen Rotorblatts ansteuern oder ansteuern können, wobei jede der Positioniervorrichtungen wenigstens eine Steuerungseinheit, die eine Positionierregelung für das zugeordnete Rotorblatt ermöglicht, und einen mit der Steuerungseinheit elektrisch gekoppelten Leistungselektronikteil aufweist, der das Stellsignal für den zugeordneten Antrieb erzeugt oder erzeugen kann. Ferner betrifft die Erfindung eine Windenergieanlage mit einem solchen Rotorblattverstellsystem.

In Windenergieanlagen verwendete Rotorblattverstellsysteme (Pitchsysteme) werden als Achsenpositioniersysteme eingesetzt, die einen Positionssollwert eines Rotorblatts regeln. Dabei gibt es hydraulische oder elektrische Rotorblattverstellsysteme. Das elektrische Rotorblattverstellsystem besteht pro Rotorblatt (Achse) im Wesentlichen aus einer Steuerung, die für jede Achse einmal vorhanden ist und über ein Feldbussystem mit der Windenergieanlagensteuerung kommuniziert, aus einer Leistungselektronikeinheit, die Ströme, Spannungen und Frequenzen für Verstellmotoren in richtiger Form bereitstellt, und den Stellmotoren. Dazu gibt es für jede Achse ein Positions-Istwert-Messsystem und eine Motordrehzahlmesseinrichtung. Die Rotorblätter werden entweder durch einen zentralen Positionierregler, der drei Achsen unabhängig oder in Kombination miteinander regeln kann, oder durch separate Positionierregler geregelt, die in den Antriebseinheiten der Achsen sitzen und jede Achse einzeln regeln können. Die Regler können entweder auf

Windenergieanlagensteuerung und Achsensteuerung verteilt oder mit einem eigenen Pitchregler ausgestattet sein. Für die Versorgung der Achsantriebe bei Netzausfall ist ein Energiespeicher für jede Achse in Form von Batterien oder Doppelschichtkondensatoren vorgesehen. Die Systeme sind steuerungsseitig einer Achse zugeordnet. Dabei regelt die Steuerungseinheit für die erste Achse die erste Achse, die Steuerungseinheit für die zweite Achse die zweite Achse und die Steuerungseinheit für die dritte Achse die dritte Achse. Gibt es in einem Strang der Kette einer Achse, insbesondere in der Steuerung, in der Leistungselektronik und/oder in dem Messsystem, eine Störung, dann ist ein Rotorblatt nicht mehr positionierbar und die Windenergieanlage muss vom Netz genommen werden. Entsprechendes gilt für das Energiespeichersystem. Wenn ein Energiespeicher eine Störung hat, muss aus Sicherheitsgründen die Windenergieanlage abgeschaltet werden. Sie darf erst wieder in Betrieb genommen werden, wenn alle drei Blattverstellsysteme ordnungsgemäß funktionieren.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Rotorblattverstellsystem der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass eine Windenergieanlage selbst dann, zumindest im Teillastbetrieb, weiterbetrieben werden kann, wenn eine oder mehrere der Positioniervorrichtungen zumindest teilweise ausfallen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Rotorblattverstellsystem nach Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen gegeben.

Das erfindungsgemäße Rotorblattverstellsystem für eine mehrere Rotorblätter umfassende Windenergieanlage weist mehrere Antriebe, die jeweils einem der Rotorblätter zugeordnet sind und dieses in Abhängigkeit von einem Stellsignal drehen oder drehen können, und mehrere Positioniervorrichtungen auf, die jeweils einem der Antriebe zugeordnet sind und diesen zum Positionieren des jeweiligen Rotorblatts ansteuern oder ansteuern können, wobei jede der Positioniervorrichtungen wenigstens eine Steuerungseinheit, die eine Positionierregelung für das zugeordnete Rotorblatt ermöglicht, und einen mit der Steuerungseinheit elektrisch gekoppelten Leistungselektronikteil umfasst, der das Stellsignal für den zugeordneten Antrieb erzeugt oder erzeugen kann, wobei der

Leistungselektronikteil jeder Positioniervorrichtung unter Zwischenschaltung wenigstens eines ersten Schalters mit dem zugeordneten Antrieb elektrisch gekoppelt ist, und wobei mehrere der Antriebe mittels wenigstens eines zweiten Schalters elektrisch parallel geschaltet werden können.

Fällt die Steuerungseinheit und/oder der Leistungselektronikteil für eines der Rotorblätter aus, so kann das Leistungselektronikteil mittels des wenigstens einen ersten Schalters von dem zugeordneten Antrieb getrennt werden. Ferner kann dieser Antrieb mittels des wenigstens einen zweiten Schalters elektrisch parallel zu wenigstens einem der anderen Antriebe geschaltet werden. Somit ist es möglich, den Antrieb, dessen Positioniervorrichtung ausgefallen ist, mittels einer anderen der Positioniervorrichtungen anzusteuern. Daher kann die Windenergieanlage, zumindest im Teillastbetrieb, weiterbetrieben, obwohl eine der Positioniervorrichtungen ausgefallen ist. Dabei ist jede der Positioniervorrichtungen insbesondere derart ausgelegt, dass sie wenigstens zwei der Antriebe ansteuern kann.

An wenigstens eine der Steuerungseinheiten ist bevorzugt ein Positionsgeber angeschlossen, der mit dem dieser Steuerungseinheit zugeordneten Rotorblatt, insbesondere mechanisch, gekoppelt ist und ein die aktuelle Position dieses Rotorblatts repräsentierendes Signal erzeugt oder erzeugen kann, welches insbesondere der Steuerungseinheit zugeführt wird oder werden kann, sodass die Steuerungseinheit einen Positionierregler für das zugeordnete Rotorblatt bildet oder Teil eines solchen Positionierreglers ist. Insbesondere ist aber an die Steuerungseinheit jeder Positioniervorrichtung ein Positionsgeber angeschlossen, der mit dem der Steuerungseinheit zugeordneten Rotorblatt, insbesondere mechanisch, gekoppelt ist und ein die aktuelle Position dieses Rotorblatts repräsentierendes Signal erzeugt oder erzeugen kann, welches insbesondere der Steuerungseinheit zugeführt wird oder werden kann, sodass jede Steuerungseinheit bevorzugt einen Positionierregler für das zugeordnete Rotorblatt bildet oder Teil eines solchen Positionierreglers ist.

An die wenigstens eine Steuerungseinheit oder an wenigstens eine der Steuerungseinheiten ist vorzugsweise ein zusätzlicher Positionsgeber angeschlossen, der mit einem einer

anderen der Steuerungseinheiten zugeordneten Rotorblatt, insbesondere mechanisch, gekoppelt ist und ein die aktuelle Position dieses Rotorblatts repräsentierendes Signal erzeugt oder erzeugen kann, welches insbesondere der Steuerungseinheit zugeführt wird oder werden kann. Somit ist es möglich, dass die Steuerungseinheit einen Positionierregler oder einen Teil eines solchen Positionierreglers für ein Rotorblatt bilden kann, das einer anderen Steuerungseinheit zugeordnet ist. Insbesondere ist aber an die Steuerungseinheit jeder Positioniervorrichtung ein zusätzlicher Positionsgeber angeschlossen, der mit einem einer anderen der Steuerungseinheiten zugeordneten Rotorblatt, insbesondere mechanisch, gekoppelt ist und ein die aktuelle Position dieses Rotorblatts repräsentierendes Signal erzeugt oder erzeugen kann, welches insbesondere der Steuerungseinheit zugeführt wird oder werden kann. Somit ist es möglich, dass jede Steuerungseinheit einen Positionierregler oder einen Teil eines solchen Positionierreglers für ein Rotorblatt bilden kann, das einer anderen Steuerungseinheit zugeordnet ist.

Die Steuerungseinheiten sind bevorzugt mittels eines elektrischen Datenbussystems elektrisch miteinander und/oder elektrisch mit einer Steuerung der Windenergieanlage gekoppelt, sodass ein Datenaustausch zwischen den Steuerungseinheiten und/oder zwischen jeder der Steuerungseinheiten und der Windenergieanlagensteuerung stattfinden kann.

Bevorzugt ist jedes der Leistungselektronikteile unter Zwischenschaltung wenigstens eines dritten Schalters mit einem gemeinsamen Stromversorgungsbussystem elektrisch gekoppelt, mittels welchem den Leistungselektronikteilen elektrische Energie zugeführt wird oder werden kann. Somit ist es möglich, ein defektes Leistungselektronikteil von dem Stromversorgungsbussystem zu trennen.

Jede der Positioniervorrichtungen weist bevorzugt einen Energiespeicher auf, der unter Zwischenschaltung wenigstens eines vierten Schalters mit dem Stromversorgungsbussystem gekoppelt ist oder werden kann. Somit ist es möglich, bei einem Netzausfall einen oder mehrere der Energiespeicher mit dem Stromversorgungsbussystem zu koppeln, sodass der Energiespeicher einer der

Positioniervorrichtungen eines oder mehrere der Leistungselektronikteile einer oder mehrerer der anderen Positioniervorrichtungen mit elektrischer Energie versorgen oder mitversorgen kann.

Bevorzugt sind wenigstens zwei Gleichrichter vorgesehen, von denen einer unter Zwischenschaltung wenigstens eines fünften Schalters mit dem Stromversorgungsbussystem trennbar gekoppelt ist und der andere Gleichrichter mittels wenigstens eines sechsten Schalters mit dem Stromversorgungsbussystem gekoppelt werden kann. Fällt der eine Gleichrichter aus, so kann dieser mittels des wenigstens fünften Schalters von dem Stromversorgungsbussystem getrennt und der andere Gleichrichter mittels des wenigstens einen sechsten Schalters mit dem Stromversorgungsbussystem gekoppelt werden. Das Stromversorgungsbussystems und/oder die Gleichrichter sind bevorzugt mit einer gemeinsamen Stromversorgung elektrisch verbunden.

Die Steuerungseinheit jeder Positioniervorrichtung ermöglicht bevorzugt eine Drehzahlregelung für den zugeordneten Antrieb. Dafür kann dieser mit einem Drehzahlmesser gekoppelt sein, der mit der Steuerungseinheit elektrisch verbunden ist, sodass jede Steuerungseinheit einen Drehzahlregler für den zugeordneten Antrieb bildet oder Teil eines solchen Drehzahlreglers ist.

Die Antriebe weisen bevorzugt jeweils einen Motor, insbesondere einen Synchronmotor auf oder sind als ein solcher Motor ausgebildet. Ferner sind einer oder mehrere der Schalter bevorzugt jeweils als Umschaltrelais ausgebildet. Die Umschaltrelais können z.B. mit der Windenergieanlagensteuerung elektrisch gekoppelt sein und von dieser geschaltet werden.

Zusammenfassend bietet das erfindungsgemäße Rotorblattverstellungssystem Redundanz, sodass die Windenergieanlage zumindest mit Teillast weiterbetrieben werden kann, wenn in einer oder auch in mehreren der Positioniervorrichtungen eine Störung auftritt.

Die Erfindung betrifft ferner eine Windenergieanlage mit einer Halterung, einem an der Halterung um eine Rotorachse drehbar gelagerten und eine Rotornabe sowie mehrere Rotorblätter aufweisenden Rotor, die jeweils um eine bzw. um ihre Blattachse drehbar an der Rotornabe gelagert sind, einem mit dem Rotor gekoppelten elektrischen Generator, der insbesondere mechanisch mit dem Rotor gekoppelt ist, und einem Rotorblattverstellsystem, welches insbesondere ein erfindungsgemäßes Rotorblattverstellsystem ist, sodass dieses und/oder die Windenergieanlage gemäß allen genannten Ausgestaltungen weitergebildet sein kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Windenergieanlage gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 ein schematisches Schaltbild des Rotorblattverstellsystems der Windenergieanlage,

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf den Rotor der Windenergieanlage und

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Kopplung zwischen den Antrieben und den Rotorblättern.

Aus Fig. 1 ist eine Windenergieanlage 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ersichtlich, wobei ein auf einem Fundament 2 aufstehender Turm 3 an seinem dem Fundament 2 abgewandten Ende mit einem Maschinenhaus 4 verbunden ist. In dem Maschinenhaus 4 ist eine Halterung 5 befestigt, an der ein Rotor 6 um eine Rotorachse 15 drehbar gelagert ist, der eine Rotornabe 7 und damit verbundene Rotorblätter (Achsen) 8, 9 und 62 (siehe Fig. 3) aufweist, die jeweils um ihre Blattachse 10, 11 bzw. 63 (siehe Fig. 3) relativ zur Rotornabe 7 drehbar sind. Jedes Rotorblatt 8, 9, 62 ist mit einem Elektromotor 12, 13 bzw. 16 (siehe Fig. 2) mechanisch gekoppelt, mittels welchem das jeweilige Rotorblatt 8, 9, 62 um die zugehörige Blattachse 10, 11, 63 gedreht werden kann. Der

Rotor 6 ist durch Windkraft 14 um die Rotorachse 15 drehbar und mechanisch mit einem elektrischen Generator 16 gekoppelt, der in dem Maschinenhaus 4 angeordnet und an der Halterung 5 befestigt ist. In dem Rotor 6 ist ein Rotorblattverstellsystem 17 angeordnet, welches mit jedem der Elektromotoren 12, 13 und 16 sowie mit einer Windenergieanlagensteuerung 18 elektrisch gekoppelt ist.

Aus Fig. 2 ist ein schematisches Schaltbild des Rotorblattverstellsystems 17 ersichtlich, welches drei Steuerungseinheiten 19, 20 und 21 umfasst, die jeweils elektrisch mit einem Leistungselektronikteil 22, 23 bzw. 24 gekoppelt sind. Die Leistungselektronikteile 22, 23, 24 sind mit den Elektromotoren (Verstellmotoren) 12, 13, 16 über Umschaltrelais 25, 26, 27 zusammengeschaltet, die im geöffneten Zustand dargestellt sind und jeweils drei Phasen 28, 29 und 30 schalten können. Mittels der Umschaltrelais 25, 26, 27 können die Verstellmotoren 12, 13, 16 mit dem jeweiligen Leistungselektronikteil 22, 23, 24 elektrisch verbunden werden.

Die Steuereinheit 19 und der Leistungselektronikteil 22 bilden eine erste Positioniervorrichtung, die dem Verstellmotor 12 und dem Rotorblatt 8 zugeordnet ist. Die Steuerungseinheit 20 und der Leistungselektronikteil 23 bilden eine zweite Positioniervorrichtung, die dem Verstellmotor 13 und dem Rotorblatt 9 zugeordnet ist. Ferner bilden die Steuerungseinheit 21 und der Leistungselektronikteil 24 eine dritte Positioniervorrichtung, die dem Verstellmotor 16 und dem Rotorblatt 62 zugeordnet ist. Jede Positioniervorrichtung weist ferner einen Energiespeicher 31, 32, 33 auf, wobei der Energiespeicher 31 der ersten Positioniervorrichtung, der Energiespeicher 32 der zweiten Positioniervorrichtung und der Energiespeicher 33 der dritten Positioniervorrichtung zugeordnet ist.

Jedes Leistungselektronikteil 22, 23, 24 ist über ein Umschaltrelais 34, 35, 36 mit einem Gleichstrombus 37 gekoppelt, der über zwei Umschaltrelais 38, 39 mit zwei Gleichrichtern 40, 41 zusammengeschaltet ist. Mittels der Umschaltrelais 34, 35, 36 kann jedes Leistungselektronikteil 22, 23, 24 mit dem Gleichstrombus 37 elektrisch verbunden und/oder von diesem getrennt werden. Insbesondere schalten die Umschaltrelais 34, 35, 36

jeweils beide Verbindungsleitungen der Leistungselektronikteile 22, 23, 24 zu dem Gleichstrombus 37. Ferner kann jeder der Gleichrichter 40, 41 mittels der Umschaltrelais 38, 39 elektrisch mit dem Gleichstrombus 37 verbunden und/oder von diesem getrennt werden. Bevorzugt ist zu einem Zeitpunkt nur einer der Gleichrichter 40, 41 elektrisch mit dem Gleichstrombus 37 verbunden.

Der Energiespeicher 31 ist mittels eines Umschaltrelais 42 mit dem Leistungselektronikteil 22 verbunden oder verbindbar. Ferner ist der Energiespeicher 32 mittels eines Umschaltrelais 43 mit dem Leistungselektronikteil 23 verbunden oder verbindbar. Schließlich ist der Energiespeicher 33 mittels eines Umschaltrelais 44 mit dem Leistungselektronikteil 24 verbunden oder verbindbar. Zusätzlich ist jeder Energiespeicher 31, 32, 33 mittels eines Umschaltrelais 48, 49, 50 elektrisch mit dem Gleichstrombus 37 verbunden oder verbindbar. Dabei ist jeder Energiespeicher 31, 32, 33 unter Zwischenschaltung einer Diode 45, 46, 47 mit den jeweiligen Umschaltrelais 42 und 48, 43 und 49, 44 und 50 verbunden.

Der Verstellmotor 12 ist mechanisch mit einem Positionsgeber 51 gekoppelt, der elektrisch mit der Steuerungseinheit 19 verbunden ist. Ferner ist der Verstellmotor 13 mechanisch mit einem Positionsgeber 52 gekoppelt, der elektrisch mit der Steuerungseinheit 20 verbunden ist. Schließlich ist der Verstellmotor 16 mechanisch mit einem Positionsgeber 53 gekoppelt, der elektrisch mit der Steuerungseinheit 21 verbunden ist.

Jede Steuerungseinheit 19, 20, 21 ist mit einem zusätzlichen Positionsgeber 54, 55 bzw. 56 elektrisch verbunden, wobei der Positionsgeber 54 dem Verstellmotor 13, der Positionsgeber 55 dem Verstellmotor 16 und der Positionsgeber 56 dem Verstellmotor 12 zugeordnet ist. Insbesondere ist jeder der zusätzlichen Positionsgeber 54, 55, 56 mit dem jeweils zugeordneten Verstellmotor 13, 16 bzw. 12 mechanisch gekoppelt.

Die Steuerungseinheiten 19, 20 und 21 sind mit einem Datenbussystem 57 elektrisch verbunden, welches elektrisch mit der Windenergieanlagensteuerung 18 gekoppelt ist. Ferner können zwei oder alle der Verstellmotoren 12, 13, 16 über Umschaltrelais 58, 59,

60 elektrisch parallel geschaltet werden. Dabei schaltet jedes der Umschaltrelais 58, 59, 60 drei Phasen.

Aus Fig. 3 ist eine schematische Draufsicht auf den Rotor 6 ersichtlich. Ferner veranschaulicht Fig. 4, dass die Verstellmotoren 12, 13, 16 jeweils über ein Getriebe 64, 65, 66 mechanisch mit den Rotorblättern 8, 9, 62 gekoppelt sind.

Nachfolgend wird die Funktion des Rotorblattverstellsystems kurz beschrieben. Jede der Steuerungseinheiten 19, 20, 21 ermöglicht sowohl eine Blattpositionierungsregelung als auch eine Motordrehzahlregelung für die jeweils zugeordnete Achse 8, 9, 62 bzw. für den jeweils zugeordneten Verstellmotor 12, 13, 16. Ferner können die Steuerungseinheiten 19, 20 und 21 über das Datenbussystem 57 sowohl untereinander als auch mit der Windenergieanlagensteuerung 18 kommunizieren. Für die Blattpositionierungsregelung sowie für die Motordrehzahlregelung steuert jede Steuerungseinheit 19, 20, 21 das jeweils zugeordnete Leistungselektronikteil 22, 23, 24 an, welches dann Spannung, Strom und Frequenz für den jeweils zugeordneten Verstellmotor 12, 13, 16 bereitstellt. Dabei bildet jede Steuerungseinheit 19, 20, 21 zusammen mit dem jeweils zugeordneten Leistungselektronikteil 22, 23, 24 und dem jeweils zugeordneten Positionsgeber 51, 52, 53 eine Regelung für den jeweils zugeordneten Verstellmotor 12, 13, 16. Jede dieser Regelungen kann die Position des jeweils zugeordneten Rotorblatts sowie die Drehzahl des jeweils zugeordneten Verstellmotors 12, 13, 16 regeln. Die Positionsgeber 51, 52 und 53 sind dabei mechanisch mit der Welle des jeweils zugeordneten Verstellmotors 12, 13, 16 oder mit einem mit diesem gekoppelten Getriebe verbunden. Die elektrische Energie für das Betreiben der Motoren wird mittels des Gleichrichters 40 bereitgestellt, der mit einer Wechselstromversorgung 61 gekoppelt ist. Mittels der dargestellten Konfiguration ist es möglich, bei Ausfall von Komponenten des Rotorblattverstellsystems durch Umschaltung der Relais Konfigurationen einzustellen, die es ermöglichen, das Rotorblattverstellsystem zumindest für den Teillastbetrieb oder leistungsreduzierten Betrieb der Windenergieanlage weiter zu betreiben, um deren Verfügbarkeit zu erhöhen.

Im ungestörten Betrieb sind die Umschaltrelais 25, 26 und 27 geschlossen, so dass der Verstellmotor 12 mit dem Leistungselektronikteil (Umrichter) 22, der Verstellmotor 13 mit dem Leistungselektronikteil (Umrichter) 23 und der Verstellmotor 16 mit dem Leistungselektronikteil (Umrichter) 24 gekoppelt ist. Die Zwischenkreise der Umrichter 22, 23, 24 sind über die Umschaltrelais 34, 35, 36 mit dem gemeinsamen Gleichstrombussystem 37 gekoppelt. Die die Energiespeicher 31, 32, 33 aufweisenden Batteriekreise können mittels der Relais 48, 49, 50 oder mittels der Relais 42, 43, 44 mit dem Gleichstrombus 37 oder mit dem Gleichstrombus (oder Gleichstromeingang) der jeweiligen Umrichter 22, 23, 24 gekoppelt werden oder sein. Ferner ist es möglich, die Batteriekreise durch Öffnen der Relais 48, 49, 50 und 42, 43, 44 vollständig vom Gleichstromsystem zu isolieren.

Fällt beispielsweise das Leistungselektronikteil 22 aus, kann durch Öffnen der Relais 25 und 34 der Umrichter 22 komplett isoliert werden. Durch Schließen der Relais 58 und 59 wird dann der Verstellmotor 12 mit dem Verstellmotor 13 parallel geschaltet. Da die Verstellmotoren Drehstromsynchronmaschinen sind, werden sich beide Motoren 12, 13 nach dem Anfahren durch den Umrichter 23 in der Läuferposition nur maximal um den Polradwinkelunterschied von maximal 90° an der Motorwelle voneinander unterscheiden. Da zwischen jedem der Verstellmotoren 12, 13, 16 und dem jeweils zugeordneten Rotorblatt jeweils eines der Getriebe 64, 65, 66 angeordnet ist, und die Getriebeübersetzung zwischen Rotorblatt und Motorwelle typischerweise bei Werten um 1000 liegt, werden die Rotorblattpositionen der von den Verstellmotoren 12 und 13 angesteuerten Rotorblätter maximal um den Wert von $0,09^\circ$ differieren. Diese Genauigkeit ist ausreichend für den weiteren Blattwinkelpositionierbetrieb, sodass die Windenergieanlage weiter betrieben werden kann. Werden die Leistungsteile der Umrichter ausreichend dimensioniert, z.B. für zwei oder drei Motoren, ist sogar ein Dauerbetrieb über nur zwei oder einem der Umrichter möglich.

Die zusätzlichen Positionsgeber 54, 55, 56 können mechanisch mit der jeweils zugeordneten Rotorblattachse, mit der schnelllaufenden Motorwelle des jeweils zugeordneten Verstellmotors oder mit irgendeinem anderen zusammen mit dem jeweiligen

Rotorblatt rotierenden Teil gekoppelt sein und die aktuelle Blattposition des jeweils zugeordneten Rotorblatts messen. Der Positionsgeber 54 ist dabei dem Rotorblatt 9, der Positionsgeber 55 dem Rotorblatt 62 und der Positionsgeber 56 dem Rotorblatt 8 zugeordnet. Durch diese Konfiguration ist es möglich, dass bei Ausfall einer der Steuerungseinheiten 19, 20, 21 die Positionsüberwachung des der ausgefallenen Steuerungseinheit zugeordneten Rotorblatts von der jeweils benachbarten Steuerungseinheit mit ausgeführt wird. Für die Zuordnung der zusätzlichen Positionsgeber zu den Rotorblättern sind auch andere Kombinationsmöglichkeiten als die hier angegebenen möglich. Bevorzugt ist jeder der zusätzlichen Positionsgeber 54, 55, 56 aber nicht mit einem Rotorblatt gekoppelt, das einer Steuerungseinheit zugeordnet ist, mit dem der jeweilige zusätzliche Positionsgeber elektrisch verbunden ist, da sonst bei Ausfall dieser Steuerungseinheit der mit ihr verbundene zusätzliche Positionsgeber nicht mehr gelesen werden kann. Die von den Positionsgebern 51, 52, 53 sowie von den zusätzlichen Positionsgebern 54, 55, 56 abgegebenen Signale werden über das Bussystem 57 allen Steuerungseinheiten 19, 20, 21 zur Verfügung gestellt.

Bei Ausfall der Steuerungseinheit 19 wird auch der Umrichter 22 nicht mehr ordnungsgemäß arbeiten und mittels der Relais 25 und 34 isoliert. Das Relais 58 und das Relais 60 werden zugeschaltet, sodass die Synchronmotoren 12 und 16 parallel geschaltet sind. Die funktionierende Steuerung 21 kann nun mit dem zusätzlichen Positionsgeber 56, der mechanisch mit dem Rotorblatt 8 gekoppelt ist, überwachen, ob das Rotorblatt 8 den Steuerbewegungen folgt. Die Windenergieanlage 1 kann somit weiterbetrieben werden, solange es keine unzulässigen Abweichungen bei der Rotorblattposition gibt.

Wird durch eine Überwachungseinrichtung erkannt, die z.B. mittels der Windenergieanlagensteuerung 18 realisiert ist, dass der Energiespeicher für eine Achse nicht mehr funktionsfähig ist, so kann der defekte Energiespeicher durch Öffnen von Relais vollständig isoliert werden. Ist z.B. der Energiespeicher 31 defekt, wird dieser durch Öffnen der Relais 42 und 48 sowohl von dem Umrichter 22 als auch von dem Gleichstrombus 37 getrennt. Die funktionierenden Energiespeicher können nun mittels der Relais 49 und/oder 50 zugeschaltet und mit dem gemeinsamen Gleichstrombus 37

verbunden werden, der die Umrichter speist. Bei einem Netzausfall wird dann der Umrichter 22, dessen Energiespeicher defekt ist, von den mit dem Bus gekoppelten Energiespeichern 32 und/oder 33 mitversorgt. Dies gilt entsprechend, wenn einer der anderen Energiespeicher ausfällt. Die Windenergieanlage kann somit weiterbetrieben werden, bis der letzte Energiespeicher defekt ist, der sich im System befindet. Die Energiespeicher sind dabei bevorzugt mit genügend Kapazität ausgestattet, um alle Verstellmotoren versorgen zu können, bis die Blattpositionen der Rotorblätter einen Wert erreicht haben, der die Anlage in einen sicheren Zustand bringt.

Ein weiterer Vorteil ist, dass überschüssige Energie, die bei Einzel-Achssystemen im Gleichstrombus der Umrichter durch Bremswiderstände vernichtet werden müsste, wenn der Motor vom Rotorblatt angetrieben wird, sich hier auf den gemeinsamen Gleichstrombus 37 verteilt und durch die größere Speicherkapazität absorbiert oder in einem anderen Blattantrieb verbraucht werden kann. Falls die Speicherkapazität des Gleichstrombussystems nicht ausreicht, ist ferner vorteilhaft, dass anstelle von drei Bremswiderständen, die bei herkömmlicher Technik für jeden Blattantrieb eingesetzt würden, ein gemeinsamer Bremswiderstand anschließbar ist, durch den überschüssige Energie abgebaut werden kann.

Schließlich ist eine Redundanz der Gleichrichter gegeben. Fällt z.B. der Gleichrichter 40 aus, so kann durch Umschaltung der Relais 38 und 39 der Gleichrichter 40 von dem Gleichstrombus 37 getrennt und der Gleichrichter 41 mit dem Gleichstrombus 37 verbunden werden. Die Windenergieanlage kann in diesem Fall ohne Einschränkung weiterbetrieben werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Windenergieanlage
- 2 Fundament
- 3 Turm
- 4 Maschinenhaus
- 5 Halterung
- 6 Rotor
- 7 Rotornabe
- 8 Rotorblatt
- 9 Rotorblatt
- 10 Blattachse
- 11 Blattachse
- 12 Elektromotor
- 13 Elektromotor
- 14 Wind
- 15 Rotorachse
- 16 Elektromotor
- 17 Rotorblattverstellungssystem
- 18 Windenergieanlagensteuerung
- 19 Steuerungseinheit
- 20 Steuerungseinheit
- 21 Steuerungseinheit
- 22 Leistungselektronikteil
- 23 Leistungselektronikteil
- 24 Leistungselektronikteil
- 25 Umschaltrelais
- 26 Umschaltrelais
- 27 Umschaltrelais
- 28 Phase
- 29 Phase

- 30 Phase
- 31 Energiespeicher
- 32 Energiespeicher
- 33 Energiespeicher
- 34 Umschaltrelais
- 35 Umschaltrelais
- 36 Umschaltrelais
- 37 Gleichstrombus
- 38 Umschaltrelais
- 39 Umschaltrelais
- 40 Gleichrichter
- 41 Gleichrichter
- 42 Umschaltrelais
- 43 Umschaltrelais
- 44 Umschaltrelais
- 45 Diode
- 46 Diode
- 47 Diode
- 48 Umschaltrelais
- 49 Umschaltrelais
- 50 Umschaltrelais
- 51 Positionsgeber
- 52 Positionsgeber
- 53 Positionsgeber
- 54 Positionsgeber
- 55 Positionsgeber
- 56 Positionsgeber
- 57 Datenbussystem
- 58 Umschaltrelais
- 59 Umschaltrelais
- 60 Umschaltrelais

- 61 Wechselstromversorgung
- 62 Rotorblatt
- 63 Blattachse
- 64 Getriebe
- 65 Getriebe
- 66 Getriebe

Rotorblattverstellsystem

Patentansprüche

1. Rotorblattverstellsystem für eine mehrere Rotorblätter (8, 9, 62) umfassende Windenergieanlage (1), mit mehreren Antrieben (12, 13, 16), die jeweils einem der Rotorblätter (8, 9, 62) zugeordnet sind und dieses in Abhängigkeit von einem Stellsignal drehen oder drehen können, mehreren Positioniervorrichtungen, die jeweils einem der Antriebe (12, 13, 16) zugeordnet sind und diesen zum Positionieren des jeweiligen Rotorblatts (8, 9, 62) ansteuern oder ansteuern können, wobei jede der Positioniervorrichtungen wenigstens

- eine Steuerungseinheit (19, 20, 21), die eine Positionierregelung für das zugeordnete Rotorblatt (8, 9, 62) ermöglicht, und
- einen mit der Steuerungseinheit (8, 9, 62) elektrisch gekoppelten Leistungselektronikteil (22, 23, 24) aufweist, der das Stellsignal für den zugeordneten Antrieb (12, 13, 16) erzeugt oder erzeugen kann,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Leistungselektronikteil (22, 23, 24) jeder Positioniervorrichtung unter Zwischenschaltung wenigstens eines ersten Schalters (25, 26, 27) mit dem zugeordneten Antrieb (12, 13, 16) elektrisch gekoppelt ist, und
- mehrere der Antriebe (12, 13, 16) mittels wenigstens eines zweiten Schalters (58, 59, 60) elektrisch parallel geschaltet werden können.

2. Rotorblattverstellsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einer der Steuerungseinheiten (19, 20, 21) ein Positionsgeber (51, 52, 53) angeschlossen ist, der mit dem dieser Steuerungseinheit zugeordneten Rotorblatt (8, 9, 62) gekoppelt ist und ein die aktuelle Position dieses Rotorblatts (8, 9, 62) repräsentierendes Signal erzeugt oder erzeugen kann.

3. Rotorblattverstellsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Steuerungseinheit (19, 20, 21) einen Positionierregler für das zugeordnete Rotorblatt (8, 9, 62) bildet oder Teil eines solchen Reglers ist.

4. Rotorblattverstellsystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass an die wenigstens eine Steuerungseinheit (19, 20, 21) ein zusätzlicher Positionsgeber (54, 55, 56) angeschlossen ist, der mit einem einer anderen der Steuerungseinheiten zugeordneten Rotorblatt (8, 9, 62) gekoppelt ist und ein die aktuelle Position dieses Rotorblatts (8, 9, 62) repräsentierendes Signal erzeugt oder erzeugen kann.

5. Rotorblattverstellsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheiten (19, 20, 21) mittels eines elektrischen Datenbussystems (57) elektrisch miteinander und elektrisch mit einer Steuerung (18) der Windenergieanlage (1) gekoppelt sind.

6. Rotorblattverstellsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Leistungselektronikteile (22, 23, 24) unter Zwischenschaltung wenigstens eines dritten Schalters (34, 35, 36) mit einem gemeinsamen Stromversorgungsbussystems (37) elektrisch gekoppelt ist oder werden kann, mittels welchem die Leistungselektronikteile (22, 23, 24) mit elektrischer Energie versorgt werden oder werden können.

7. Rotorblattverstellsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Positioniervorrichtungen einen Energiespeicher (31, 32, 33) aufweist, der unter Zwischenschaltung wenigstens eines vierten Schalters (48, 49, 50) mit dem Stromversorgungsbussystem (37) elektrisch gekoppelt ist oder werden kann.

8. Rotorblattverstellsystem nach Anspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch wenigstens zwei Gleichrichter (40, 41), von denen einer unter Zwischenschaltung wenigstens eines fünften Schalters (38) mit dem Stromversorgungsbussystem (37) gekoppelt ist und der

andere Gleichrichter (41) mittels wenigstens eines sechsten Schalters (39) mit dem Stromversorgungsbussystem (37) gekoppelt werden kann.

9. Rotorblattverstellsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (19, 20, 21) jeder Positioniervorrichtung eine Drehzahlregelung für den zugeordneten Antrieb (12, 13, 16) ermöglicht.

10. Rotorblattverstellsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebe (12, 13, 16) jeweils Synchronmotoren aufweisen oder jeweils als Synchronmotoren ausgebildet sind.

11. Rotorblattverstellsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer oder mehrere der Schalter jeweils als Umschaltrelais ausgebildet sind.

12. Windenergieanlage mit einer Halterung (5), einem an der Halterung (5) um eine Rotorachse (15) drehbar gelagerten und eine Rotornabe (7) sowie mehrere Rotorblätter (8, 9, 62) aufweisenden Rotor (6), die jeweils um eine Blattachse (10, 11, 62) drehbar an der Rotornabe (7) gelagert sind, und einem mit dem Rotor (6) gekoppelten elektrischen Generator (16),

gekennzeichnet durch

ein Rotorblattverstellsystem (17) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

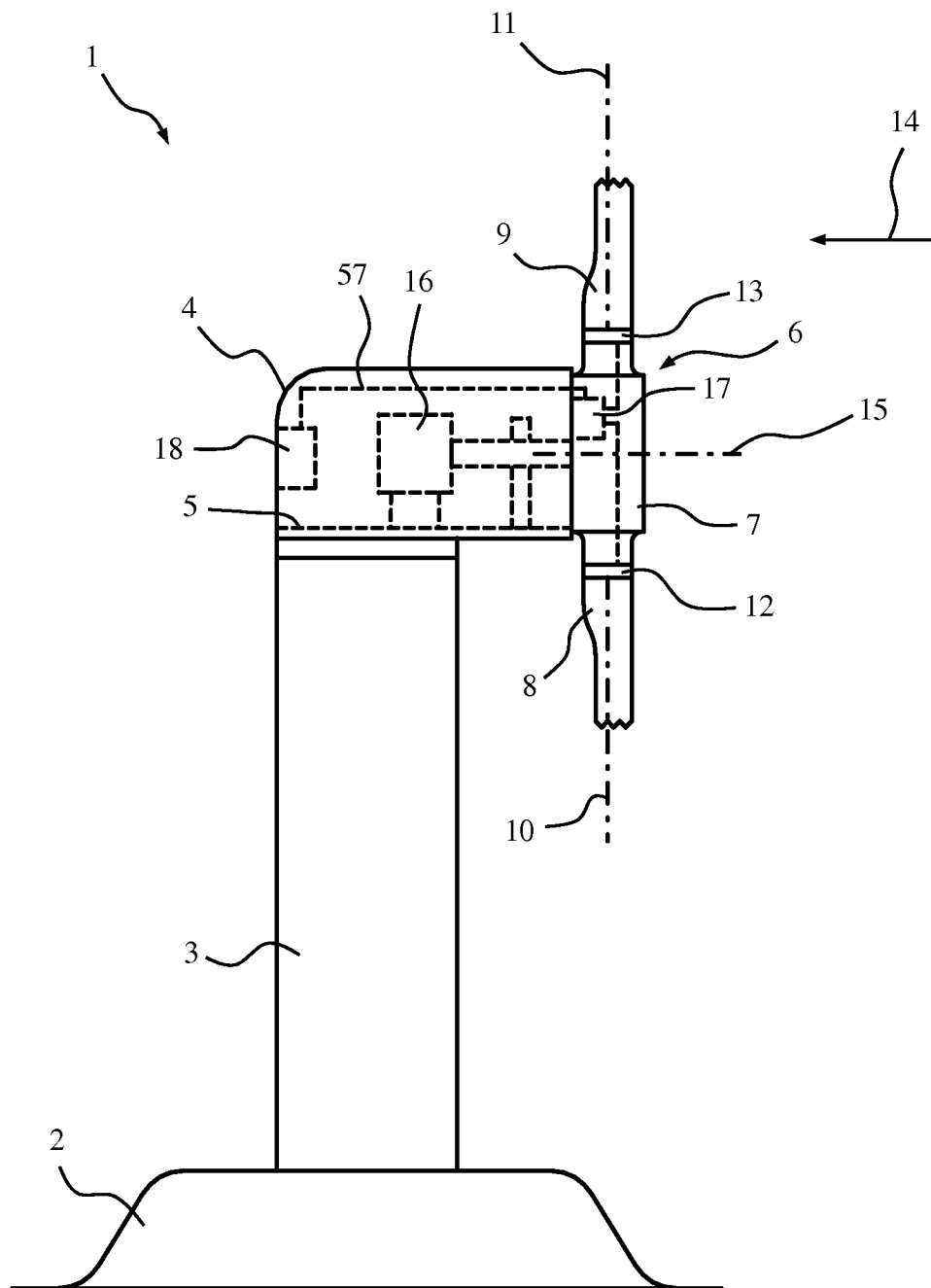


Fig. 1

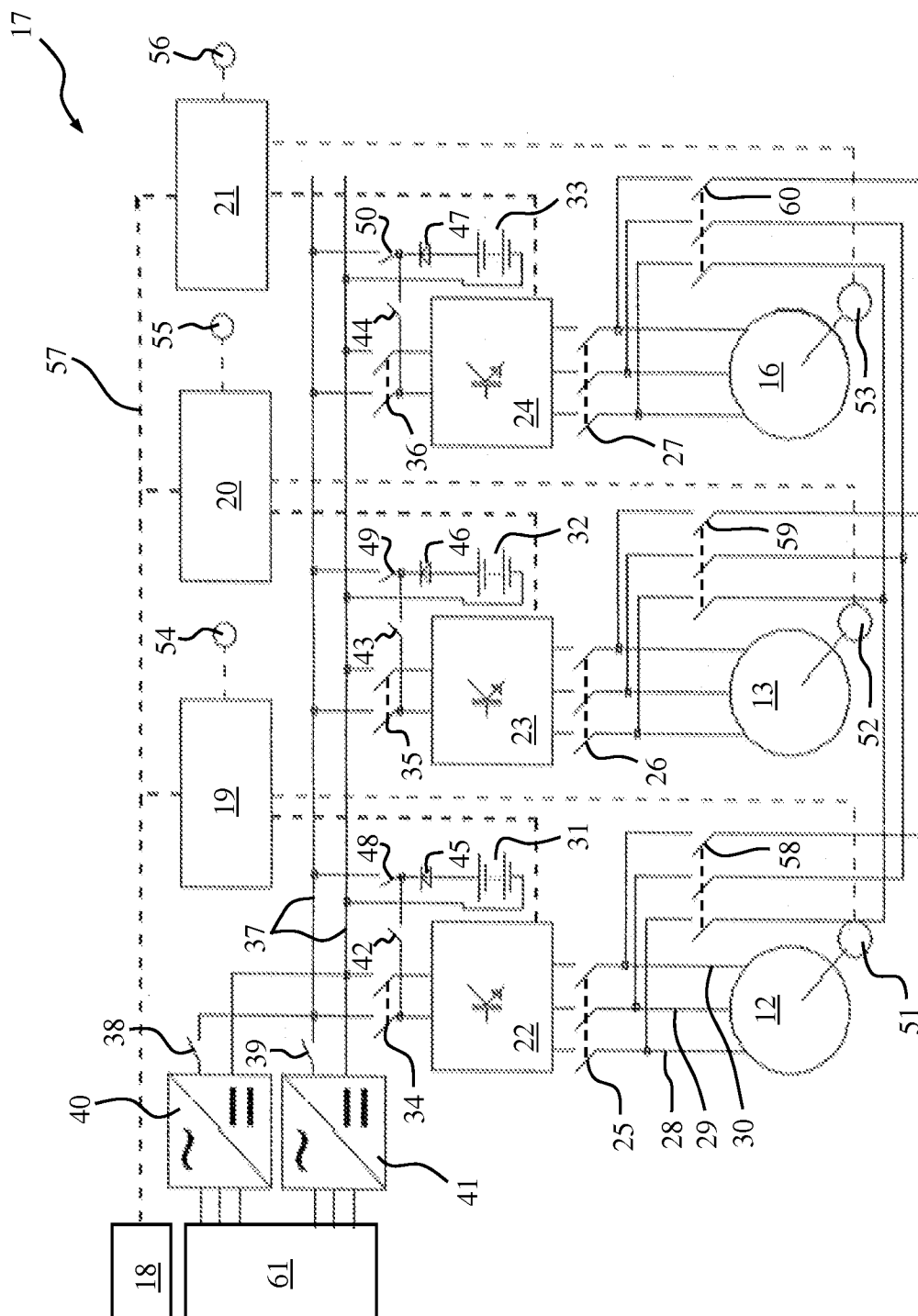


Fig. 2

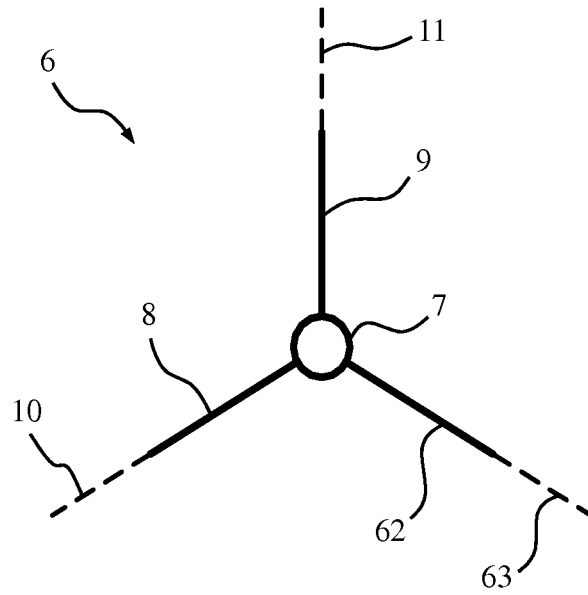


Fig. 3

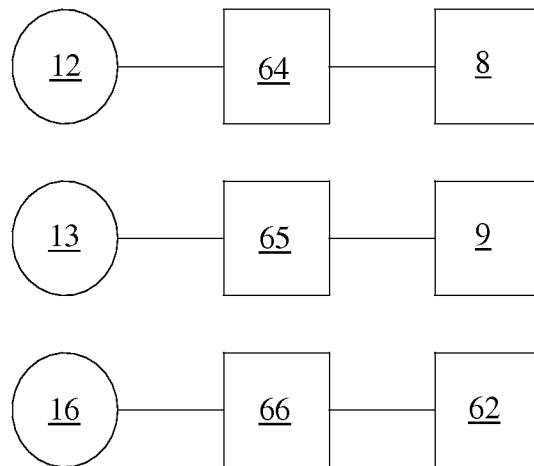


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/059056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F03D7/00 F03D7/02

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 practical, 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.
X	WO 2005/021962 A (GEN ELECTRIC [US]; MENKE DETLEF [DE]) 10 March 2005 (2005-03-10) abstract page 2, line 14 - line 25 page 3, line 11 - line 16 page 5, line 5 - line 14 page 6, line 16 - page 9, line 17 page 10, line 5 - line 16 claims 1-3; figure 1	1-12
X	WO 2006/069573 A (VESTAS WIND SYS AS [DK]; JEPPESEN OLE MOELGAARD [DK]; BENGTSON JOHN [D]) 6 July 2006 (2006-07-06) abstract page 3, line 6 - line 11 page 4, line 5 - line 9 page 5, line 15 - line 18 page 7, line 5 - line 7 page 10, line 11 - line 13	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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 document 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

19 November 2008

Date of mailing of the international search report

11/12/2008

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

Criado Jimenez, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/059056

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005021962 A	10-03-2005	AU 2003267035 A1	16-03-2005
		CN 1860292 A	08-11-2006
		DE 60311896 T2	31-10-2007
		DK 1664527 T3	04-06-2007
		EP 1664527 A1	07-06-2006
		ES 2280770 T3	16-09-2007
		US 2007267872 A1	22-11-2007
WO 2006069573 A	06-07-2006	AU 2004326158 A1	06-07-2006
		CA 2592298 A1	06-07-2006
		CN 101091056 A	19-12-2007
		EP 1831545 A1	12-09-2007
		JP 2008527226 T	24-07-2008
		US 2008118354 A1	22-05-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/059056

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F03D7/00 F03D7/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F03D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2005/021962 A (GEN ELECTRIC [US]; MENKE DETLEF [DE]) 10. März 2005 (2005-03-10) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 14 - Zeile 25 Seite 3, Zeile 11 - Zeile 16 Seite 5, Zeile 5 - Zeile 14 Seite 6, Zeile 16 - Seite 9, Zeile 17 Seite 10, Zeile 5 - Zeile 16 Ansprüche 1-3; Abbildung 1 -----	1-12
X	WO 2006/069573 A (VESTAS WIND SYS AS [DK]; JEPPESEN OLE MOELGAARD [DK]; BENGTSON JOHN [D]) 6. Juli 2006 (2006-07-06) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 6 - Zeile 11 Seite 4, Zeile 5 - Zeile 9 Seite 5, Zeile 15 - Zeile 18 Seite 7, Zeile 5 - Zeile 7 Seite 10, Zeile 11 - Zeile 13 -----	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. November 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/12/2008

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Criado Jimenez, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/059056

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005021962 A	10-03-2005	AU 2003267035 A1	16-03-2005
		CN 1860292 A	08-11-2006
		DE 60311896 T2	31-10-2007
		DK 1664527 T3	04-06-2007
		EP 1664527 A1	07-06-2006
		ES 2280770 T3	16-09-2007
		US 2007267872 A1	22-11-2007
WO 2006069573 A	06-07-2006	AU 2004326158 A1	06-07-2006
		CA 2592298 A1	06-07-2006
		CN 101091056 A	19-12-2007
		EP 1831545 A1	12-09-2007
		JP 2008527226 T	24-07-2008
		US 2008118354 A1	22-05-2008