

(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
8. Oktober 2009 (08.10.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/121596 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02P 9/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/002411

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. April 2009 (02.04.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 017 715.6 2. April 2008 (02.04.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): NORDEX ENERGY GMBH [DE/DE]; Bornbarch 2, 22848 Norderstedt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHUBERT, Thomas [DE/DE]; Am Felde 57 a, 25479 Ellerau (DE). BELLGARDT, Uwe [DE/DE]; Ulrich von Hutten Strasse 43, 18069 Rostock (DE).

(74) Anwalt: SCHILDBERG, Peter; Hauck, Neuer Wall 50, 20354 Hamburg (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, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A WIND POWER PLANT HAVING A DOUBLY-FED ASYNCHRONOUS MACHINE AND WIND POWER PLANT HAVING A DOUBLY-FED ASYNCHRONOUS MACHINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER WINDENERGIEANLAGE MIT EINER DOPPELT GESPEISTEN ASYNCHRONMASCHINE SOWIE WINDENERGIEANLAGE MIT EINER DOPPELT GESPEISTEN ASYNCHRONMASCHINE

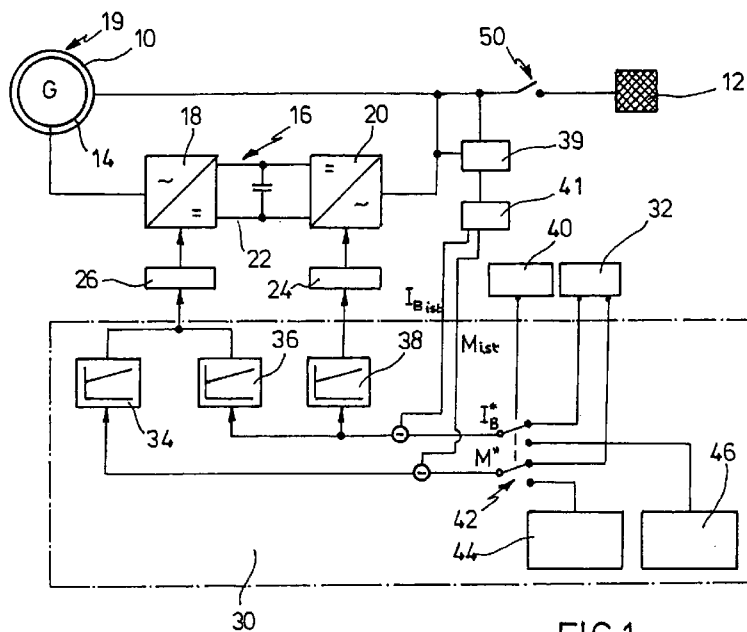


FIG.1

(57) Abstract: Method for operating a wind power plant having a doubly-fed asynchronous machine, which has a mains-side inverter and a generator-side inverter, which are activated using a controller, the method having the following steps: in normal operation, the inverters are activated by the controller via guide variables for normal operation, in a fault event of the mains, the inverters are activated by at least one control module, which controls (i) the torque and/or the active power and (ii) the idle current and/or the idle power via guide variables such that a disconnection of the asynchronous machine from the mains only occurs if the mains voltage falls below a predetermined voltage/time characteristic line, wherein the curve of set voltage/time characteristic line is fixed by multiple preselectable parameters in the at least one control module, wherein at least one first guide variable function is provided, which predetermines a guide variable for the torque and/or the active power in a fault event, and which has at least two main functions, of which a first main function determines the target value for the torque and/or the active power after the fault event begins

and a second main function determines the target value for the torque and/or the active power after the fault event ends, and at least one second guide variable function is provided for the idle current and/or the idle power, which predetermines a guide variable for the activation of at least one inverter in the fault event, which has at least

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/121596 A3

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

4. März 2010

two main functions, of which a third main function determines the target value for the idle power and/or the idle current after the fault begins and a fourth main function determines the target value for the idle power and/or the idle current after the fault event ends.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Betreiben einer Windenergieanlage mit einer doppelt gespeisten Asynchronmaschine, die einen netzseitigen und einen generatorseitigen Umrichter aufweist, welche mit einer Steuerung angesteuert werden, das Verfahren weist folgende Schritte auf: In einem Normalbetrieb werden die Umrichter von der Steuerung über Führungsgrößen für den Normalbetrieb angesteuert, in einem Fehlerfall des Netzes werden die Umrichter von mindestens einem Steuermodul angesteuert, das über Führungsgrößen (i) das Drehmoment und/oder die Wirkleistung sowie (ii) und den Blindstrom und/oder die Blindleistung derart steuert, dass eine Trennung der Asynchronmaschine vom Netz nur dann erfolgt, wenn die Netzspannung eine vorbestimmte Spannungszeit-Kennlinie unterschreitet, wobei der Verlauf der Spannungszeit-Kennlinie durch mehrere vorwählbare Parameter in dem mindestens einen Steuermodul festgelegt wird, wobei mindestens eine erste Führungsgrößenfunktion vorgesehen ist, die im Fehlerfall eine Führungsgröße für das Drehmoment und/oder die Wirkleistung vorgibt, und die mindestens zwei Grundfunktionen aufweist, von denen eine erste Grundfunktion den Sollwert für das Drehmoment und/oder die Wirkleistung nach Eintreten des Fehlerfalls und eine zweite Grundfunktion den Sollwert für das Drehmoment und/oder die Wirkleistung nach Beendigung des Fehlerfalls bestimmt, sowie mindestens eine zweite Führungsgrößenfunktion für den Blindstrom und/oder die Blindleistung vorgesehen ist, die im Fehlerfall eine Führungsgröße für die Ansteuerung von mindestens einem Umrichter vorgibt, die mindestens zwei Grundfunktionen aufweist, von denen eine dritte Grundfunktion den Sollwert für die Blindleistung und/oder den Blindstrom nach Eintreten des Fehlerfalls und eine vierte Grundfunktion den Sollwert für die Blindleistung und/oder den Blindstrom nach Beendigung des Fehlerfalls bestimmt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/002411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02P9/00

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)
H02P

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.
A	<p>ERLICH I ET AL: "Integration of Wind Power into the German High Voltage Transmission Grid" POWER ENGINEERING SOCIETY GENERAL MEETING, 2007. IEEE, IEEE, PI, 1 June 2007 (2007-06-01), pages 1-8, XP031118456 ISBN: 978-1-4244-1296-9 abstract figures 5-13 page 3, column 1, paragraph III - page 7, column 2, paragraph VII ----- -/-</p>	1-21

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	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 23 Dezember 2009	Date of mailing of the international search report 12/01/2010
--	---

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 Koutsorodis, Dafni
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/002411

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>RATHI M R ET AL: "A novel robust low voltage and fault ride through for wind turbine application operating in weak grids" INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY, 2005. IECON 2005. 31ST ANNUAL CONFERENCE OF IEEE, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 6 November 2005 (2005-11-06), pages 2475-2480, XP010876267 ISBN: 978-0-7803-9252-6 abstract page 2483, column 1, paragraph 3 - page 2484; figures 4-8</p>	1-21
A	<p>US 2007/177314 A1 (WENG HAIQING [CN] ET AL) 2 August 2007 (2007-08-02) abstract figures 1,8-10 column 4, line 59 - column 6, line 40; claims 1,13 column 8, line 53 - column 9, line 23</p>	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/002411

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007177314 A1	02-08-2007	CN 101026301 A	29-08-2007
		DE 102007005165 A1	02-08-2007
		DK 176853 B1	14-12-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02P9/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H02P

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.
A	<p>ERLICH I ET AL: "Integration of Wind Power into the German High Voltage Transmission Grid" POWER ENGINEERING SOCIETY GENERAL MEETING, 2007. IEEE, IEEE, PI, 1. Juni 2007 (2007-06-01), Seiten 1-8, XP031118456 ISBN: 978-1-4244-1296-9 Zusammenfassung Abbildungen 5-13 Seite 3, Spalte 1, Absatz III - Seite 7, Spalte 2, Absatz VII</p> <p style="text-align: center;">----- -/--</p>	1-21

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen. Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
23. Dezember 2009	12/01/2010
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 Koutsorodis, Dafni

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>RATHI M R ET AL: "A novel robust low voltage and fault ride through for wind turbine application operating in weak grids" INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY, 2005. IECON 2005. 31ST ANNUAL CONFERENCE OF IEEE, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 6. November 2005 (2005-11-06), Seiten 2475-2480, XP010876267 ISBN: 978-0-7803-9252-6 Zusammenfassung Seite 2483, Spalte 1, Absatz 3 - Seite 2484; Abbildungen 4-8</p>	1-21
A	<p>US 2007/177314 A1 (WENG HAIQING [CN] ET AL) 2. August 2007 (2007-08-02) Zusammenfassung Abbildungen 1,8-10 Spalte 4, Zeile 59 - Spalte 6, Zeile 40; Ansprüche 1,13 Spalte 8, Zeile 53 - Spalte 9, Zeile 23</p>	1-21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/002411

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007177314 A1	02-08-2007	CN 101026301 A	29-08-2007
		DE 102007005165 A1	02-08-2007
		DK 176853 B1	14-12-2009
