

(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
9. August 2012 (09.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/104372 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02P 25/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/051753

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Februar 2012 (02.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 003 500.1
2. Februar 2011 (02.02.2011) DE
10 2012 201 319.9
31. Januar 2012 (31.01.2012) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHUSTER, Katharina** [DE/DE]; Ruhrstrasse 28, 71636 Ludwigsburg (DE). **WIRTH, Martin** [DE/DE]; Untere Au 36, 74343 Sachsenheim (DE). **RAICHLE, Daniel** [DE/DE];

Schoenblickstr. 4, 71735 Eberdingen-Nussdorf (DE). **GOETTING, Gunther** [DE/DE]; Schuetzenhausweg 39, 70499 Stuttgart (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

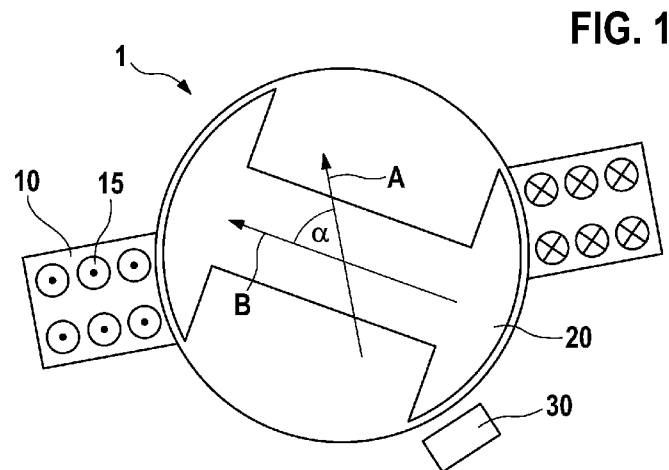
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD, DEVICE, AND COMPUTER PROGRAM FOR DETERMINING AN OFFSET ANGLE IN AN ELECTRIC MACHINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN, VORRICHTUNG UND COMPUTERPROGRAMM ZUM ERMITTELN EINES OFFSETWINKELS IN EINER ELEKTROMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a method and device for determining or checking the plausibility of an offset angle between an assumed orientation and an actual orientation of a rotor (20) relative to a stator (10) in an electric machine (1). In the method, the electric machine is first controlled in a quasi zero-current state, in which substantially no current should flow in the windings of the electric machine. Then a voltage indicator that specifies the direction of a voltage controlled in the electric machine during the quasi zero-current state is determined and subsequently transformed into a coordinate system that is fixed with respect to the rotor. The offset angle or an angle error with respect to a previously assumed, calibrated offset angle can be determined on the basis of the transformed voltage indicator.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/104372 A3



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

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls
Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:**

23. Mai 2013

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ermitteln bzw. Plausibilisieren eines Offsetwinkels zwischen einer angenommenen Orientierung und einer tatsächlichen Orientierung eines Rotors (20) zu einem Stator (10) in einer Elektromaschine (1) vorgeschlagen. Bei dem Verfahren wird die Elektromaschine zunächst in einen Quasi-Nullstrom-Zustand angesteuert, in dem in den Wicklungen der Elektromaschine im Wesentlichen kein elektrischer Strom fließen soll. Anschließend wird ein Spannungsanzeiger, der eine Richtung einer in der Elektromaschine während des Quasi-Nullstrom-Zustands angesteuerten Spannung angibt, bestimmt und nachfolgend in ein rotorfestes Koordinatensystem transformiert. Basierend auf dem transformierten Spannungszeiger kann der Offsetwinkel bzw. ein Winkelfehler in Bezug auf einen zuvor angenommenen, kalibrierten Offsetwinkel bestimmt werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/051753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02P25/02
ADD.

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 practicable, 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	US 2005/104551 A1 (NISHIMURA SHINJI [JP] ET AL) 19 May 2005 (2005-05-19) paragraphs [0025], [0032], [0034], [0037], [0056]; figures 1-5 -----	1-10

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 application or patent 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 26 March 2013	Date of mailing of the international search report 04/04/2013
--	--

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 Kanelis, Konstantin
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/051753

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005104551	A1	19-05-2005	
		DE 102004009638 A1	07-10-2004
		FR 2851858 A1	03-09-2004
		JP 3789895 B2	28-06-2006
		JP 2004266935 A	24-09-2004
		US 2005104551 A1	19-05-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/051753

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H02P25/02

ADD.

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.
X	US 2005/104551 A1 (NISHIMURA SHINJI [JP] ET AL) 19. Mai 2005 (2005-05-19) Absätze [0025], [0032], [0034], [0037], [0056]; Abbildungen 1-5 -----	1-10

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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

26. März 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/04/2013

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

Kanelis, Konstantin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/051753

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005104551 A1	19-05-2005	DE 102004009638 A1	07-10-2004
		FR 2851858 A1	03-09-2004
		JP 3789895 B2	28-06-2006
		JP 2004266935 A	24-09-2004
		US 2005104551 A1	19-05-2005
