

(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
16. Oktober 2014 (16.10.2014)



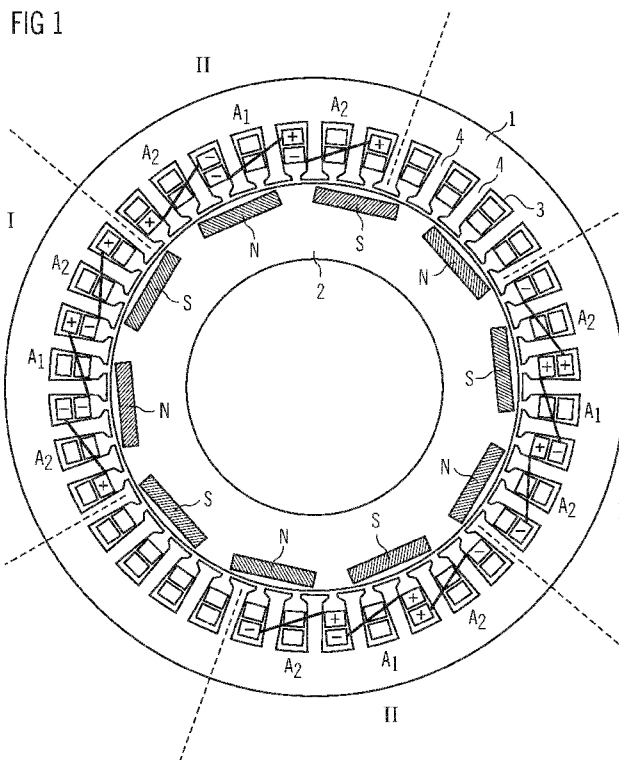
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/166872 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 3/28 (2006.01) *H02K 29/03* (2006.01)
H02K 21/16 (2006.01)
- (74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER**
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/056936
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (22) Internationales Anmeldedatum:
7. April 2014 (07.04.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 103 665.1
11. April 2013 (11.04.2013) DE
- (71) Anmelder: **FEAAM GMBH** [DE/DE]; Werner-Heisenberg-Weg 39, 85579 Neubiberg (DE).
- (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, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC MACHINE

(54) Bezeichnung : ELEKTRISCHE MASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to an electric machine, which comprises a stator (1) and a rotor (2) that can be moved in relation to the stator. The stator (1) has a first multi-phase winding (I) and at least a second multi-phase winding (II), which each comprise two partial windings (A1, A2) mechanically moved in relation to each other. In a groove (3) of the stator, a number of windings (Nw1) of the first partial winding (A1) of a multi-phase winding is different from a number (Nw2) of windings of the second partial winding (A2) of said multi-phase winding. The stator (1) has a number of grooves (3) that is twice the number of grooves minimally required for a given pole pair number p of the rotor (2) for one of the multi-phase windings.

(57) Zusammenfassung: Es ist eine elektrische Maschine angegeben, die einen Stator (1) und einen relativ zum Stator beweglichen Rotor (2) umfasst. Der Stator (1) weist eine erste mehrsträngige Wicklung (I) und zumindest eine zweite mehrsträngige Wicklung (II) auf, die jeweils zwei zueinander mechanisch verschobene Teilwicklungen (A1, A2) umfassen. In einer Nut (3) des Stators ist jeweils eine Anzahl von Windungen (Nw1) der ersten Teilwicklung (A1) einer mehrsträngigen Wicklung verschieden von einer Anzahl (Nw2) von Windungen der zweiten Teilwicklung (A2) dieser mehrsträngigen Wicklung. Der Stator (1) hat eine verdoppelte Anzahl von Nuten (3) bezüglich der bei gegebener Polpaarzahl p des Rotors (2) minimal erforderlichen Anzahl von Nuten für eine der mehrsträngigen Wicklungen.



WO 2014/166872 A3



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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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)

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

11. Juni 2015

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/056936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H02K3/28 H02K21/16
 ADD. H02K29/03

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)
 H02K

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/040785 A2 (FEAM GMBH [DE]; DAJAKU GURAKUQ [DE]) 15 April 2010 (2010-04-15) figures 1A,2A pages 3-6	1-25
X	WO 2011/015606 A1 (FEAM GMBH [DE]; DAJAKU GURAKUQ [DE]) 10 February 2011 (2011-02-10) figures 12,13,20,24 page 28	1
X	WO 2010/054651 A2 (FEAM GMBH [DE]; DAJAKU GURAKUQ [DE]) 20 May 2010 (2010-05-20) figures 12,13	1
	----- -/--	

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 1 April 2015	Date of mailing of the international search report 10/04/2015
--	---

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 Le Chenadec, Hervé
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/056936

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 515 922 A (FONG WILLIAM) 2 June 1970 (1970-06-02) columns 1,2 column 4, line 59 - line 61 figure 2B	8
A	----- US 2013/076175 A1 (TURNBULL PAUL F [US] ET AL) 28 March 2013 (2013-03-28) paragraph [0021]	8
A	----- DE 10 2007 004561 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31 July 2008 (2008-07-31) abstract	1
A	----- EP 1 702 789 A2 (HITACHI LTD [JP]) 20 September 2006 (2006-09-20) paragraph [0164]	1
A	----- HUTH G: "Permanent-Magnet-Excited AC Servo Motors in Tooth-Coil Technology", IEEE TRANSACTIONS ON ENERGY CONVERSION, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, vol. 20, no. 2, 1 June 2005 (2005-06-01), pages 300-307, XP011132314, ISSN: 0885-8969, DOI: 10.1109/TEC.2005.845537 table I	1
A	----- H. Mosebach: "Systematik dreisträngiger symmetrischer PM-erregter PPSM", 1 January 2005 (2005-01-01), XP055180704, Retrieved from the Internet: URL:https://www.tu-braunschweig.de/Medien- DB/imab/09-Jahresberichte/2005/07_Mosebach _2005.pdf [retrieved on 2015-04-01] table 3.1	1
A	----- DE 198 52 460 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25 May 2000 (2000-05-25) figure 2	1
A	----- DE 10 2011 011023 A1 (FEAAM GMBH [DE]) 16 August 2012 (2012-08-16) cited in the application figure 11	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/056936

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 2010040785	A2	15-04-2010	CN 102177640 A	07-09-2011
			DE 102008051047 A1	22-04-2010
			US 2012001512 A1	05-01-2012
			WO 2010040785 A2	15-04-2010
WO 2011015606	A1	10-02-2011	CN 102577036 A	11-07-2012
			DE 102009036034 A1	17-02-2011
			US 2012228981 A1	13-09-2012
			WO 2011015606 A1	10-02-2011
WO 2010054651	A2	20-05-2010	CN 102217172 A	12-10-2011
			DE 102008057349 B3	15-07-2010
			US 2012025634 A1	02-02-2012
			WO 2010054651 A2	20-05-2010
US 3515922	A	02-06-1970	GB 1231574 A	12-05-1971
			US 3515922 A	02-06-1970
US 2013076175	A1	28-03-2013	CN 103023170 A	03-04-2013
			DE 102012216542 A1	28-03-2013
			US 2013076175 A1	28-03-2013
DE 102007004561	A1	31-07-2008	CN 101595622 A	02-12-2009
			DE 102007004561 A1	31-07-2008
			EP 2115857 A2	11-11-2009
			JP 2010517506 A	20-05-2010
			US 2010187941 A1	29-07-2010
			WO 2008092801 A2	07-08-2008
EP 1702789	A2	20-09-2006	CN 1835349 A	20-09-2006
			EP 1702789 A2	20-09-2006
			JP 4634193 B2	23-02-2011
			JP 2006254654 A	21-09-2006
			US 2006202582 A1	14-09-2006
DE 19852460	A1	25-05-2000	NONE	
DE 102011011023	A1	16-08-2012	CN 103503279 A	08-01-2014
			DE 102011011023 A1	16-08-2012
			WO 2012107035 A2	16-08-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H02K3/28 H02K21/16
 ADD. H02K29/03

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H02K

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2010/040785 A2 (FEAAM GMBH [DE]; DAJAKU GURAKUQ [DE]) 15. April 2010 (2010-04-15) Abbildungen 1A,2A Seiten 3-6	1-25
X	WO 2011/015606 A1 (FEAAM GMBH [DE]; DAJAKU GURAKUQ [DE]) 10. Februar 2011 (2011-02-10) Abbildungen 12,13,20,24 Seite 28	1
X	WO 2010/054651 A2 (FEAAM GMBH [DE]; DAJAKU GURAKUQ [DE]) 20. Mai 2010 (2010-05-20) Abbildungen 12,13	1
	-/-	

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

1. April 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/04/2015

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

Le Chenadec, Hervé

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 515 922 A (FONG WILLIAM) 2. Juni 1970 (1970-06-02) Spalten 1,2 Spalte 4, Zeile 59 - Zeile 61 Abbildung 2B	8
A	----- US 2013/076175 A1 (TURNBULL PAUL F [US] ET AL) 28. März 2013 (2013-03-28) Absatz [0021]	8
A	----- DE 10 2007 004561 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31. Juli 2008 (2008-07-31) Zusammenfassung	1
A	----- EP 1 702 789 A2 (HITACHI LTD [JP]) 20. September 2006 (2006-09-20) Absatz [0164]	1
A	----- HUTH G: "Permanent-Magnet-Excited AC Servo Motors in Tooth-Coil Technology", IEEE TRANSACTIONS ON ENERGY CONVERSION, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, Bd. 20, Nr. 2, 1. Juni 2005 (2005-06-01), Seiten 300-307, XP011132314, ISSN: 0885-8969, DOI: 10.1109/TEC.2005.845537 Tabelle I	1
A	----- H. Mosebach: "Systematik dreisträngiger symmetrischer PM-erregter PPSM", 1. Januar 2005 (2005-01-01), XP055180704, Gefunden im Internet: URL: https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/imab/09-Jahresberichte/2005/07_Mosebach_2005.pdf [gefunden am 2015-04-01] Tabelle 3.1	1
A	----- DE 198 52 460 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25. Mai 2000 (2000-05-25) Abbildung 2	1
A	----- DE 10 2011 011023 A1 (FEAAM GMBH [DE]) 16. August 2012 (2012-08-16) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 11	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/056936

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010040785 A2	15-04-2010	CN 102177640 A DE 102008051047 A1 US 2012001512 A1 WO 2010040785 A2	07-09-2011 22-04-2010 05-01-2012 15-04-2010
WO 2011015606 A1	10-02-2011	CN 102577036 A DE 102009036034 A1 US 2012228981 A1 WO 2011015606 A1	11-07-2012 17-02-2011 13-09-2012 10-02-2011
WO 2010054651 A2	20-05-2010	CN 102217172 A DE 102008057349 B3 US 2012025634 A1 WO 2010054651 A2	12-10-2011 15-07-2010 02-02-2012 20-05-2010
US 3515922 A	02-06-1970	GB 1231574 A US 3515922 A	12-05-1971 02-06-1970
US 2013076175 A1	28-03-2013	CN 103023170 A DE 102012216542 A1 US 2013076175 A1	03-04-2013 28-03-2013 28-03-2013
DE 102007004561 A1	31-07-2008	CN 101595622 A DE 102007004561 A1 EP 2115857 A2 JP 2010517506 A US 2010187941 A1 WO 2008092801 A2	02-12-2009 31-07-2008 11-11-2009 20-05-2010 29-07-2010 07-08-2008
EP 1702789 A2	20-09-2006	CN 1835349 A EP 1702789 A2 JP 4634193 B2 JP 2006254654 A US 2006202582 A1	20-09-2006 20-09-2006 23-02-2011 21-09-2006 14-09-2006
DE 19852460 A1	25-05-2000	KEINE	
DE 102011011023 A1	16-08-2012	CN 103503279 A DE 102011011023 A1 WO 2012107035 A2	08-01-2014 16-08-2012 16-08-2012