

(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
6. Dezember 2012 (06.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/163572 A3

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
H02M 7/49 (2007.01) *H02M 1/08* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/055945
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
2. April 2012 (02.04.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2011 076 571.9 27. Mai 2011 (27.05.2011) 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):** FEUERSTACK, Peter [DE/DE]; Reichertshalde 13, 71642 Ludwigsburg (DE). WEISSENBORN, Erik [DE/DE]; Morstattweg 1, 70374 Stuttgart (DE). KESSLER, Martin [DE/DE]; Lilienweg 7, 73527 Schwaebisch Gmuend (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, 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).
- Veröffentlicht:** — mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** POWER SUPPLY DEVICE FOR INVERTER CIRCUITS

(54) **Bezeichnung :** ENERGIEVERSORGUNGSEINRICHTUNG FÜR WECHSELRICHTERSCHALTUNGEN

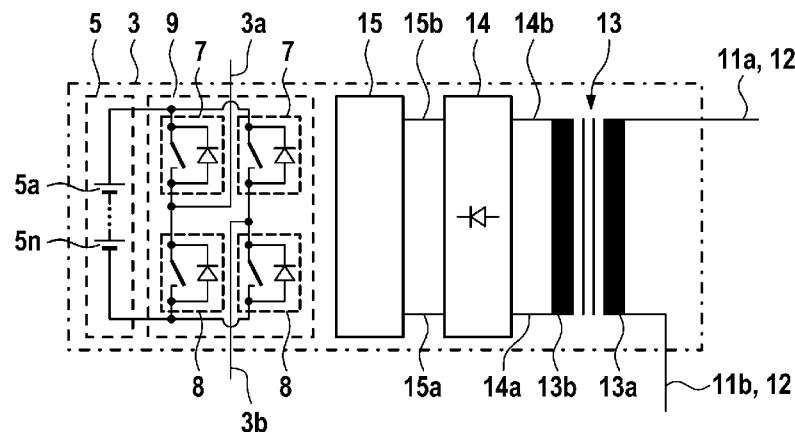


FIG. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a system having a power supply device that is designed to provide an operating a.c. voltage, and an energy storage device for generating a n-phase supply voltage for an electric motor, wherein $n \geq 1$, comprising n parallel-connected power supply branches respectively connected to one of n phase terminals, wherein each of the power supply branches has a plurality of series-connected energy storage modules (3) that each comprise an energy storage cell module (5) having at least one energy storage cell (5a, 5n), a coupling device (9) having coupling elements (7, 8) designed to switch the energy storage cell module (5) selectively into the respective power supply branch or to bypass same, a transformer (13) that converts the operating a.c. voltage of the power supply device into a module a.c. voltage, a rectifier circuit (14) that rectifies the module a.c. voltage into a module d.c. voltage, and a module supply device (15) that is operated by means of the module d.c. voltage and is designed to supply power to the coupling elements (7, 8) of the coupling devices (9).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/163572 A3



— 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:**

25. Juli 2013

Die Erfindung betrifft ein System mit einer Energieversorgungseinrichtung, welche dazu ausgelegt ist, eine Betriebswechselfspannung bereitzustellen, und einer Energiespeichereinrichtung zum Erzeugen einer n-phasigen Versorgungsspannung für eine elektrische Maschine, wobei $n \geq 1$, mit n parallel geschalteten Energieversorgungszweigen, welche jeweils mit einem von n Phasenanschlüssen verbunden sind, wobei jeder der Energieversorgungszweige eine Vielzahl von in Serie geschalteten Energiespeichermodulen (3) aufweist, welche jeweils umfassen: ein Energiespeicherzellenmodul (5), welches mindestens eine Energiespeicherzelle (5a, 5n) aufweist, eine Koppereinrichtung (9) mit Koppелеlementen (7, 8), welche dazu ausgelegt sind, das Energiespeicherzellenmodul (5) selektiv in den jeweiligen Energieversorgungszweig zu schalten oder zu überbrücken, einen Übertrager (13), der die Betriebswechselfspannung der Energieversorgungseinrichtung in eine Modulwechselfspannung umsetzt, eine Gleichrichterschaltung (14), die die Modulwechselfspannung in eine Modulgleichspannung gleichrichtet, und eine Modulversorgungseinrichtung (15), die mit der Modulgleichspannung betrieben wird, und die dazu ausgelegt ist, die Koppелеlemente (7, 8) der Koppereinrichtungen (9) mit Energie zu versorgen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/055945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02M7/49 H02M1/08
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)
H02M
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.
Y	MAKOTO HAGIWARA ET AL: "A Medium-Voltage Motor Drive With a Modular Multilevel PWM Inverter", IEEE TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, vol. 25, no. 7, 1 July 2010 (2010-07-01), pages 1786-1799, XP011302566, ISSN: 0885-8993 abstract page 1786, left-hand column - page 1788, left-hand column; figures 1,2	1-5
Y	JP 2010 284029 A (AISIN AW CO) 16 December 2010 (2010-12-16) abstract; figures 1,2 ----- -/--	1-5

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 31 May 2013	Date of mailing of the international search report 13/06/2013
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 Zeng, Wenyan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/055945

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>MARQUARDT R: "Modular Multilevel Converter: An universal concept for HVDC-Networks and extended DC-Bus-applications", 2010 INTERNATIONAL POWER ELECTRONICS CONFERENCE : IPEC-SAPPORO 2010 - [ECCE ASIA] ; SAPPORO, JAPAN, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 21 June 2010 (2010-06-21), pages 502-507, XP031729731, ISBN: 978-1-4244-5394-8 abstract page 502, right-hand column - page 503, right-hand column; figures 1,2 -----</p>	3,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/055945

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2010284029	A	NONE	16-12-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02M7/49 H02M1/08 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02M		
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.
Y	MAKOTO HAGIWARA ET AL: "A Medium-Voltage Motor Drive With a Modular Multilevel PWM Inverter", IEEE TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, Bd. 25, Nr. 7, 1. Juli 2010 (2010-07-01), Seiten 1786-1799, XP011302566, ISSN: 0885-8993 Zusammenfassung Seite 1786, linke Spalte - Seite 1788, linke Spalte; Abbildungen 1,2 -----	1-5
Y	JP 2010 284029 A (AISIN AW CO) 16. Dezember 2010 (2010-12-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ----- -/--	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
31. Mai 2013	13/06/2013	
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 Zeng, Wenyan	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>MARQUARDT R: "Modular Multilevel Converter: An universal concept for HVDC-Networks and extended DC-Bus-applications", 2010 INTERNATIONAL POWER ELECTRONICS CONFERENCE : IPEC-SAPPORO 2010 - [ECCE ASIA] ; SAPPORO, JAPAN, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 21. Juni 2010 (2010-06-21), Seiten 502-507, XP031729731, ISBN: 978-1-4244-5394-8 Zusammenfassung Seite 502, rechte Spalte - Seite 503, rechte Spalte; Abbildungen 1,2 -----</p>	3,4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/055945

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2010284029 A	16-12-2010	KEINE	
