

(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  
29. März 2012 (29.03.2012)



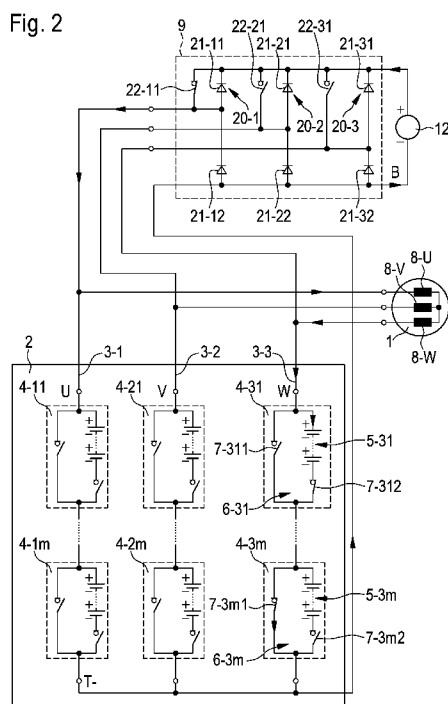
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/038184 A3**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*H02J 7/00* (2006.01) *H02P 27/14* (2006.01)  
*H02M 7/501* (2007.01) *B60L 11/18* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2011/064616
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
25. August 2011 (25.08.2011)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2010 041 068.3  
20. September 2010 (20.09.2010) 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).
- (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, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SYSTEM FOR CHARGING AN ENERGY STORE, AND METHOD FOR OPERATING THE CHARGING SYSTEM

(54) **Bezeichnung :** SYSTEM ZUM LADEN EINES ENERGIESPEICHERS UND VERFAHREN ZUM BETRIEB DES LADESYSYSTEMS



(57) **Abstract:** The invention relates to a system for charging at least one power cell (5) in a controllable energy store (2) used for controlling and supplying electric power to an n-phase electric machine (1), where  $n \geq 1$ . The controllable energy store (2) has n parallel power supply branches (3-1, 3-2, 3-3), each of which includes at least two serially connected energy storage modules (4). Each energy storage module comprises at least one electric power cell (5) having an associated controllable coupling unit (6) and is connected to a reference bus (T-) and to one respective phase (U, V, W) of the electric machine (1). The coupling units (6) disconnect the respective power supply branch (3-1, 3-2; 3-3), bridge the associated power cells (5), or connect the associated power cells (5) to the respective power supply branch (3-1, 3-2, 3-3) in accordance with control signals. The power supply branches (3-1, 3-2, 3-3) of the controllable energy store (2) and the phases (U, V, W) of the electric machine (1) are connected to an intermediate DC circuit (10) by means of a controllable bidirectional n-phase rectifier unit (9). The reference bus (T-) of the controllable energy store (2) is connected to a reference bus (B) of the intermediate DC circuit (10). The intermediate DC circuit (10) can be electrically connected to a charging device (12).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/038184 A3



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts:

26. Oktober 2012

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die Erfindung betrifft ein System zum Laden mindestens einer Energiespeicherzelle (5) in einem steuerbaren Energiespeicher (2), welcher der Steuerung und der elektrischen Energieversorgung einer n-phasigen elektrischen Maschine (1), mit  $n \geq 1$ , dient. Dabei weist der steuerbare Energiespeicher (2) n parallele Energieversorgungsarme (3-1, 3-2, 3-3) auf, welche jeweils mindestens zwei in Reihe geschaltete Energiespeichermodule (4) aufweisen, welche jeweils mindestens eine elektrische Energiespeicherzelle (5) mit einer zugeordneten steuerbaren Koppereinheit (6) umfassen, einerseits mit einer Bezugsschiene (T-) und andererseits mit jeweils einer Phase (U, V, W) der elektrischen Maschine (1) verbunden sind. In Abhängigkeit von Steuersignalen unterbrechen die Koppereinheiten (6) den jeweiligen Energieversorgungsarm (3-1, 3-2; 3-3) oder sie überbrücken die jeweils zugeordneten Energiespeicherzellen (5) oder sie schalten die jeweils zugeordneten Energiespeicherzellen (5) in den jeweiligen Energieversorgungsarm (3-1, 3-2; 3-3). Die Energieversorgungsarme (3-1, 3-2, 3-3) des steuerbaren Energiespeichers (2) und die Phasen (U, V, W) der elektrischen Maschine (1) sind über eine steuerbare n-phasige bidirektionale Gleichrichtereinheit (9) mit einem Gleichspannungszwischenkreis (10) verbunden. Die Bezugsschiene (T-) des steuerbaren Energiespeichers (2) ist mit einer Bezugsschiene (B) des Gleichspannungszwischenkreises (10) verbunden. Der Gleichspannungszwischenkreis (10) ist elektrisch mit einer Ladeeinrichtung (12) verbindbar.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/064616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H02J7/00 H02M7/501 H02P27/14 B60L11/18  
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)  
H02J 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, 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 02/063758 A1 (ABB AB [SE]; BIJLENGA BO [SE]; AL-HOSINI FALAH [SE]; LUNDBERG PETER [S] 15 August 2002 (2002-08-15) abstract figure 7 page 2, lines 12-17	1,4
A	DE 101 03 031 A1 (MARQUARDT RAINER [DE] SIEMENS AG [DE]) 25 July 2002 (2002-07-25) figures	1
A	US 5 642 275 A (PENG FANG ZHENG [US] ET AL) 24 June 1997 (1997-06-24) abstract figures	1
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  30 July 2012	Date of mailing of the international search report  08/08/2012
---	--

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  Hartmann, Martin
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/064616

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 2006/164028 A1 (WELCHKO BRIAN [US] ET AL) 27 July 2006 (2006-07-27) abstract	1
	-----	
A	US 2005/231152 A1 (WELCHKO BRIAN [US] ET AL) 20 October 2005 (2005-10-20) abstract figures	1
	-----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2011/064616
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02063758	A1	15-08-2002	EP 1364450 A1 26-11-2003
			SE 521243 C2 14-10-2003
			SE 0100372 A 08-08-2002
			WO 02063758 A1 15-08-2002
-----			
DE 10103031	A1	25-07-2002	DE 10103031 A1 25-07-2002
			DE 20122923 U1 25-02-2010
-----			
US 5642275	A	24-06-1997	US RE37126 E1 03-04-2001
			US 5642275 A 24-06-1997
-----			
US 2006164028	A1	27-07-2006	CN 1819419 A 16-08-2006
			DE 102006003398 A1 10-08-2006
			JP 2006238686 A 07-09-2006
			US 2006164028 A1 27-07-2006
-----			
US 2005231152	A1	20-10-2005	NONE
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02J7/00 H02M7/501 H02P27/14 B60L11/18 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02J 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, 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 02/063758 A1 (ABB AB [SE]; BIJLENGA BO [SE]; AL-HOSINI FALAH [SE]; LUNDBERG PETER [S]) 15. August 2002 (2002-08-15) Zusammenfassung Abbildung 7 Seite 2, Zeilen 12-17 -----	1,4
A	DE 101 03 031 A1 (MARQUARDT RAINER [DE] SIEMENS AG [DE]) 25. Juli 2002 (2002-07-25) Abbildungen -----	1
A	US 5 642 275 A (PENG FANG ZHENG [US] ET AL) 24. Juni 1997 (1997-06-24) Zusammenfassung Abbildungen ----- -/--	1
<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	
30. Juli 2012	08/08/2012	
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  Hartmann, Martin	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2006/164028 A1 (WELCHKO BRIAN [US] ET AL) 27. Juli 2006 (2006-07-27) Zusammenfassung -----	1
A	US 2005/231152 A1 (WELCHKO BRIAN [US] ET AL) 20. Oktober 2005 (2005-10-20) Zusammenfassung Abbildungen -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/064616

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02063758	A1	15-08-2002	EP 1364450 A1 26-11-2003 SE 521243 C2 14-10-2003 SE 0100372 A 08-08-2002 WO 02063758 A1 15-08-2002
DE 10103031	A1	25-07-2002	DE 10103031 A1 25-07-2002 DE 20122923 U1 25-02-2010
US 5642275	A	24-06-1997	US RE37126 E1 03-04-2001 US 5642275 A 24-06-1997
US 2006164028	A1	27-07-2006	CN 1819419 A 16-08-2006 DE 102006003398 A1 10-08-2006 JP 2006238686 A 07-09-2006 US 2006164028 A1 27-07-2006
US 2005231152	A1	20-10-2005	KEINE