

(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
10. Juli 2014 (10.07.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/106637 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60L 11/08 (2006.01) **B60W 10/08** (2006.01)
B60L 15/00 (2006.01) **B60K 6/20** (2007.10)
B60L 15/32 (2006.01) **B61C 3/00** (2006.01)
B60L 3/00 (2006.01) **H02J 1/10** (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01) **H02M 1/00** (2007.01)

(72) **Erfinder:** GERADTS, Karlheinz; Kulmerweg 2, CH-5603 Staufen AG (CH). KUTSCHKER, Martin; Am Maureranger 7a, 83623 Dietramszell (DE).

(74) **Anwalt:** PATENTANWÄLTE BRESSEL UND PARTNER; Dr. Joachim Brunotte, Potsdamer Platz 10, 10785 Berlin (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/050029

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Januar 2014 (02.01.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 200 019.7
2. Januar 2013 (02.01.2013) DE

(71) **Anmelder:** BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH [DE/DE]; Schöneberger Ufer 1, 10785 Berlin (DE).

(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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SUPPLYING ELECTRIC TRACTION MOTORS OF A RAIL VEHICLE WITH ELECTRICAL ENERGY USING A PLURALITY OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

(54) **Bezeichnung :** VERSORGUNG VON ELEKTRISCHEN TRAKTIONSMOTOREN EINES SCHIENENFAHRZEUGS MIT ELEKTRISCHER ENERGIE UNTER VERWENDUNG EINER MEHRZAHL VON VERBRENNUNGSMOTOREN

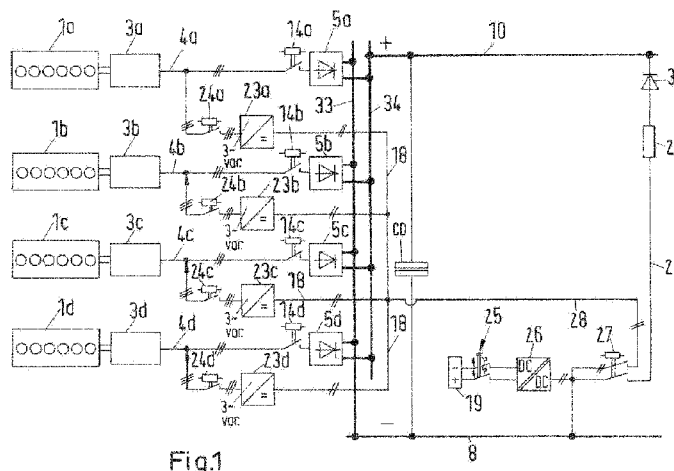
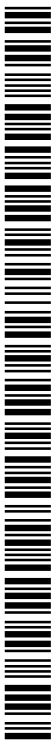


Fig.1

(57) **Abstract:** The invention relates to supplying electric traction motors of a rail vehicle with electrical energy, wherein: - at least two internal combustion engines (1) are each operated in conjunction with an associated electrical machine (3) such that at least a first and a second internal combustion engine/machine combination are operated; - at least a first (3a) of the electrical machines (3) generates alternating current, used for operating at least one electric traction motor, in a first operating state of the machine in a generator mode of the respective electrical machine (3) driven by the internal combustion engine; - at least a second (3b) of the electrical machines (3) is supplied, in a second operating state of the machine (3), with alternating current from an associated machine converter (23) and drives the associated internal combustion engine (1), wherein at least the machine converter (23b) associated with the second electrical machine is supplied, while the associated electrical machine is in the second operating state, via an electrical DC voltage line (18) with direct current by a rectifier (23a) associated with the first machine (3a), wherein the rectifier (23a) produces the direct current from alternating current generated by the first electrical machine (3a).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/106637 A3



(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, 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).

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:

8. Januar 2015

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Die Erfindung betrifft die Versorgung von elektrischen Traktionsmotoren in einem Schienenfahrzeug mit elektrischer Energie, wobei: - zumindest zwei Verbrennungsmotoren (1) jeweils in Kombination mit einer zugeordneten elektrischen Maschine (3) betrieben werden, sodass zumindest eine erste und eine zweite Verbrennungsmotor-Maschinen- Kombination betrieben werden, - zumindest eine erste (3a) der elektrischen Maschinen (3) in einem ersten Betriebszustand der Maschine während eines Generator-Betriebes der jeweiligen elektrischen Maschine (3) angetrieben durch den Verbrennungsmotor Wechselstrom erzeugt, der für einen Betrieb zumindest eines elektrischen Traktionsmotors genutzt wird, - zumindest eine zweite (3b) der elektrischen Maschinen (3) in einem zweiten Betriebszustand der Maschine (3) mit Wechselstrom von einem ihr zugeordneten Maschinen-Stromrichter (23) versorgt wird und den ihr zugeordneten Verbrennungsmotor (1) antreibt, wobei zumindest der der zweiten elektrischen Maschine (3b) zugeordnete Maschinen- Stromrichter (23b), während sich die zugeordnete elektrische Maschine in dem zweiten Betriebszustand befindet, über eine elektrische Gleichspannungsleitung (18) mit Gleichstrom von einem der ersten elektrischen Maschine (3a) zugeordneten Gleichrichter (23a) versorgt wird, wobei der Gleichrichter (23a) den Gleichstrom aus Wechselstrom erzeugt, der von der ersten elektrischen Maschine (3a) erzeugt wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/050029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER					
INV.	B60L11/08	B60L15/00	B60L15/32	B60L3/00	B60W10/06
	B60W10/08	B60K6/20	B61C3/00	H02J1/10	H02M1/00
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) B60L B60W B60K

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.
A	US 2011/080040 A1 (KUMAR AJITH KUTTANNAIR [US]) 7 April 2011 (2011-04-07) abstract; claims 1-21; figures 3-5 paragraph [0019] - paragraph [0051] -----	1-9
A	WO 2006/020587 A2 (RAILPOWER TECHNOLOGIES CORP [CA]; DONNELLY FRANCK WEGNER [CA]; WATSON) 23 February 2006 (2006-02-23) abstract; claims 1-16; figures 1-11 page 17 - page 38 -----	1-9
A	US 2008/082247 A1 (HAWKINS WILLIAM CHARLES [US] ET AL) 3 April 2008 (2008-04-03) the whole document -----	1-9
A	US 2008/103632 A1 (SABAN DANIEL M [US] ET AL) 1 May 2008 (2008-05-01) the whole document -----	1-9

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 application or patent 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 27 October 2014	Date of mailing of the international search report 27/11/2014
--	--

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

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/050029

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011080040	A1	07-04-2011	AU 2010300652 A1 26-04-2012
			CN 102812614 A 05-12-2012
			KR 20120100924 A 12-09-2012
			US 2011080040 A1 07-04-2011
			US 2013062938 A1 14-03-2013
			WO 2011041425 A2 07-04-2011

WO 2006020587	A2	23-02-2006	AU 2005273975 A1 23-02-2006
			CA 2576871 A1 23-02-2006
			EP 1805884 A2 11-07-2007
			US 2006076171 A1 13-04-2006
			WO 2006020587 A2 23-02-2006

US 2008082247	A1	03-04-2008	NONE

US 2008103632	A1	01-05-2008	AT 462216 T 15-04-2010
			AU 2007317638 A1 15-05-2008
			CA 2664864 A1 15-05-2008
			CN 101584102 A 18-11-2009
			DK 2082471 T3 12-07-2010
			EP 2082471 A2 29-07-2009
			EP 2197088 A2 16-06-2010
			JP 2010508802 A 18-03-2010
			KR 20090074265 A 06-07-2009
			US 2008103632 A1 01-05-2008
			US 2010244599 A1 30-09-2010
			WO 2008057789 A2 15-05-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/050029

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60L11/08 B60L15/00 B60L15/32 B60L3/00 B60W10/06 B60W10/08 B60K6/20 B61C3/00 H02J1/10 H02M1/00 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC					
B. RECHERCHIERTER GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60L B60W B60K 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.
A	US 2011/080040 A1 (KUMAR AJITH KUTTANNAIR [US]) 7. April 2011 (2011-04-07) Zusammenfassung; Ansprüche 1-21; Abbildungen 3-5 Absatz [0019] - Absatz [0051]				1-9
A	WO 2006/020587 A2 (RAILPOWER TECHNOLOGIES CORP [CA]; DONNELLY FRANCK WEGNER [CA]; WATSON) 23. Februar 2006 (2006-02-23) Zusammenfassung; Ansprüche 1-16; Abbildungen 1-11 Seite 17 - Seite 38				1-9
A	US 2008/082247 A1 (HAWKINS WILLIAM CHARLES [US] ET AL) 3. April 2008 (2008-04-03) das ganze Dokument				1-9

	-----				-/--
<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			Absendedatum des internationalen Recherchenberichts		
27. Oktober 2014			27/11/2014		
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	US 2008/103632 A1 (SABAN DANIEL M [US] ET AL) 1. Mai 2008 (2008-05-01) das ganze Dokument -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/050029

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011080040	A1	07-04-2011	
		AU 2010300652	A1 26-04-2012
		CN 102812614	A 05-12-2012
		KR 20120100924	A 12-09-2012
		US 2011080040	A1 07-04-2011
		US 2013062938	A1 14-03-2013
		WO 2011041425	A2 07-04-2011

WO 2006020587	A2	23-02-2006	
		AU 2005273975	A1 23-02-2006
		CA 2576871	A1 23-02-2006
		EP 1805884	A2 11-07-2007
		US 2006076171	A1 13-04-2006
		WO 2006020587	A2 23-02-2006

US 2008082247	A1	03-04-2008	KEINE

US 2008103632	A1	01-05-2008	
		AT 462216	T 15-04-2010
		AU 2007317638	A1 15-05-2008
		CA 2664864	A1 15-05-2008
		CN 101584102	A 18-11-2009
		DK 2082471	T3 12-07-2010
		EP 2082471	A2 29-07-2009
		EP 2197088	A2 16-06-2010
		JP 2010508802	A 18-03-2010
		KR 20090074265	A 06-07-2009
		US 2008103632	A1 01-05-2008
		US 2010244599	A1 30-09-2010
		WO 2008057789	A2 15-05-2008
