(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)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/163575 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02M 3/335 (2006.01) *H02M 1/34* (2007.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/056021

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. April 2012 (03.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102011076573.5 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)*: **KOCH, Stefan** [DE/DE]; Bernhardshoefstr. 60c, 77876 Kappelrodeck (DE). **TIAN, Jian** [CN/DE]; Friedolin-Stiegler-Str. 4a, 77815 Buehl (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**: SNUBBER CIRCUIT FOR DC-DC VOLTAGE CONVERTER

(54) **Bezeichnung** : SNUBBERSCHALTUNG FÜR GLEICHSPANNUNGSWANDLER

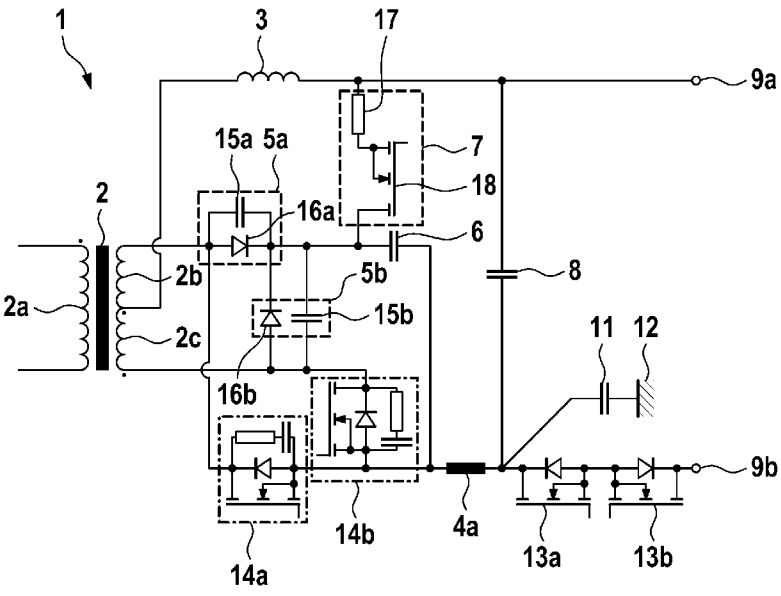


FIG. 2

(57) **Abstract**: The invention relates to a DC-DC voltage converter (1), having a transformer (2) having a primary winding (2a) and a secondary winding (2b, 2c) having a centre tap, an output inductor (3), which is connected to the centre tap and to a first output connection (9a), a synchronous rectifier circuit (4) having two synchronous rectifier switches (14a, 14b), each of which is connected to the terminal taps of the secondary winding (2b, 2c), and which are designed to produce a rectified output voltage on a second output connection (9b), and a snubber circuit (5) that is switched by means of the synchronous rectifier circuit (4). In this case, the snubber circuit has two diodes (16a, 16b), each of which is coupled to the terminal taps of the secondary winding (2b, 2c), a capacitor (6), which is coupled to the two diodes (16a, 16b) and which is designed to store resonant oscillation energy arising in the synchronous rectifier circuit (4), and a discharge circuit (7) comprising a series circuit containing a discharge switch (18) and a resistor (17), wherein the discharge circuit (7) is coupled between the first output connection (9a) and the capacitor and is designed to selectively feed back stored charge in the capacitor (6) to the first output connection (9a).

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/163575 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:

24. Januar 2013

Die Erfindung betrifft einen Gleichspannungswandler (1), mit einem Transformator (2) mit einer primärseitigen Wicklung (2a) und einer sekundärseitigen Wicklung (2b, 2c) mit Mittelabgriff, einer Ausgangsinduktivität (3), welche mit dem Mittelabgriff und einem ersten Ausgangsanschluss (9a) verbunden ist, einer Synchrongleichrichterschaltung (4) mit zwei Synchrongleichrichterschaltern (14a, 14b), welche jeweils mit den endseitigen Abgriffen der sekundärseitigen Wicklung (2b, 2c) verbunden sind, und welche zum Erzeugen einer gleichgerichteten Ausgangsspannung an einem zweiten Ausgangsanschluss (9b) ausgelegt sind, und einer über die Synchrongleichrichterschaltung (4) geschalteten Snubberschaltung (5). Die Snubberschaltung weist dabei zwei Dioden (16a, 16b), welche jeweils mit den endseitigen Abgriffen der sekundärseitigen Wicklung (2b, 2c) gekoppelt sind, einen Kondensator (6), welcher mit den zwei Dioden (16a, 16b) gekoppelt ist, und welcher dazu ausgelegt ist, in der Synchrongleichrichterschaltung (4) auftretende resonante Schwingungsenergie zu speichern, und eine Entladeschaltung (7) aus einer Reihenschaltung eines Entladeschalters (18) und eines Widerstands (17) auf, wobei die Entladeschaltung (7) zwischen dem ersten Ausgangsanschluss (9a) und dem Kondensator (6) gekoppelt ist und dazu ausgelegt ist, gespeicherte Ladung in dem Kondensator (6) selektiv in den ersten Ausgangsanschluss (9a) zurückzuspeisen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/056021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02M3/335 H02M1/34
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, 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 2010/315839 A1 (YANG ZAOHONG [US] ET AL) 16 December 2010 (2010-12-16) figure 2	1-4
A	US 6 980 447 B1 (SCHAIBLE TODD MARTIN [US] ET AL) 27 December 2005 (2005-12-27) figure 1	1-4
A	US 2006/139969 A1 (TSURUYA MAMORU [JP]) 29 June 2006 (2006-06-29) figure 3	1-4

☐ 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	Date of mailing of the international search report
28 November 2012	05/12/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Riehl, Philippe

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/056021

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010315839 A1	16-12-2010	CN 101944851 A	12-01-2011
		US 2010315839 A1	16-12-2010
US 6980447 B1	27-12-2005	NONE	
US 2006139969 A1	29-06-2006	JP 4434010 B2	17-03-2010
		JP 2006191706 A	20-07-2006
		US 2006139969 A1	29-06-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/056021

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02M3/335 H02M1/34
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, 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 2010/315839 A1 (YANG ZAOHONG [US] ET AL) 16. Dezember 2010 (2010-12-16) Abbildung 2	1-4
A	US 6 980 447 B1 (SCHAIBLE TODD MARTIN [US] ET AL) 27. Dezember 2005 (2005-12-27) Abbildung 1	1-4
A	US 2006/139969 A1 (TSURUYA MAMORU [JP]) 29. Juni 2006 (2006-06-29) Abbildung 3	1-4

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. November 2012	05/12/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Riehl, Philippe

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/056021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010315839 A1	16-12-2010	CN 101944851 A	12-01-2011
		US 2010315839 A1	16-12-2010
US 6980447 B1	27-12-2005	KEINE	
US 2006139969 A1	29-06-2006	JP 4434010 B2	17-03-2010
		JP 2006191706 A	20-07-2006
		US 2006139969 A1	29-06-2006