

(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
28. August 2014 (28.08.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/127932 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01H 9/00 (2006.01) **H01F 29/04** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/050697
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. Januar 2014 (15.01.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 101 652.9
20. Februar 2013 (20.02.2013) DE
- (71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH** [DE/DE]; Falkensteinstraße 8, 93059 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder: **GAVRILOV, Andrey**; Friedrich-Ebert-Str. 24, 93051 Regensburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

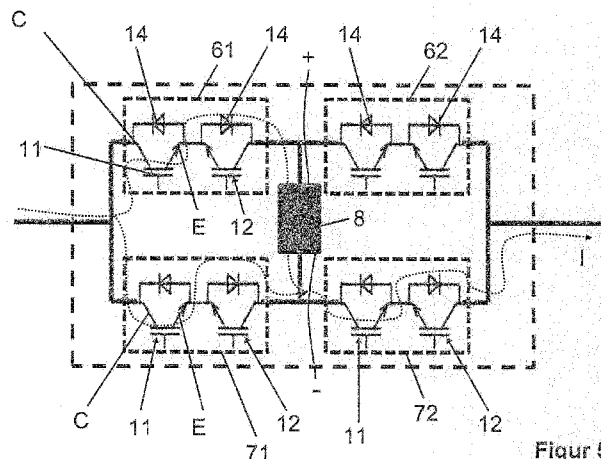
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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.

- (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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ON-LOAD TAP CHANGER HAVING SEMICONDUCTOR SWITCHING ELEMENTS AND METHOD FOR OPERATING AN ON-LOAD TAP CHANGER

(54) Bezeichnung : LASTSTUFENSCHALTER MIT HALBLEITER-SCHALTELEMENTEN UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES LASTSTUFENSCHALTERS



Figur 5

(57) Abstract: The invention relates to an on-load tap changer (1) for controlling voltage, comprising semiconductor switching elements (61, 62, 71, 72), and to a method for controlling voltage for a variable transformer (2). The on-load tap changer (1) has a first load branch (6) and a second load branch (7) arranged parallel thereto. A partial winding (8) is arranged between the first and second load branches (6, 7). In the first load branch (6), a first semiconductor switching element (61) is provided upstream of the partial winding (8) and a second semiconductor switching element (62) is provided downstream of the partial winding (8). In the second load branch (7), a first semiconductor switching element (71) is provided upstream of the partial winding (8) and a second semiconductor switching element (72) is provided downstream of the partial winding (8). The on-load tap changer (1) consists of at least one switching module (5), which comprises the first load branch (6) and the second load branch (7) of the on-load tap changer. By timing the corresponding switch in the semi-conductor switching element and determining the flow path in the respective switching module (5), the switching loss and thus the development of heat are reduced.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/127932 A3

**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:

18. Juni 2015

Die Erfindung betrifft einen Laststufenschalter (1) zur Spannungsregelung mit Halbleiter-Schaltelementen (61, 62, 71, 72) und ein Verfahren zur Spannungsregelung für einen Regeltransformator (2). Der Laststufenschalter (1) hat einen ersten Lastzweig (6) und einen parallel dazu angeordneten zweiten Lastzweig (7). Zwischen dem ersten und dem zweiten Lastzweig (6, 7) ist eine Teilwicklung (8) angeordnet. Im ersten Lastzweig (6) ist ein erstes Halbleiter-Schaltelement (61) vor der Teilwicklung (8) und zweites ein Halbleiter-Schaltelement (62) nach der Teilwicklung (8) vorgesehen. Im zweiten Lastzweig (7) sind ein erstes Halbleiter-Schaltelement (71) vor der Teilwicklung (8) und ein zweites Halbleiter-Schaltelement (72) nach der Teilwicklung (8) vorgesehen. Der Laststufenschalter (1) besteht aus mindestens einem Schaltmodul (5), das den ersten Lastzweig (6) und den zweiten Lastzweig (7) des Laststufenschalters umfasst. Durch Takten der entsprechenden Schalter in den Halbleiter-Schaltelemente sowie Bestimmung der Strompfade im jeweiligen Schaltmodul (5) sollen die Schaltverluste und damit die Wärmeentwicklung reduziert werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/050697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01H9/00 H01F29/04
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 H02P H01H H01F

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 2012/079666 A2 (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK [DE]; BISKOPING MATTHIAS [DE]; VON BLOH JO) 21 June 2012 (2012-06-21)	1,3-7
Y	abstract figures 1,2,6 page 4, lines 4-16 page 4, line 35 - page 5, line 15 page 6, lines 1-7 claims 1,3	2,8-11
Y	----- WO 97/05536 A1 (GEB ZUID HOLLAND WEST NV [NL]; ASSELMAN PAULUS GERARDUS JOHAN [NL]; GR) 13 February 1997 (1997-02-13) figures 1,2 page 4, lines 12-15 page 6, line 36 - page 7, line 1 page 9, lines 17-36 -----	2,8-11



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

2 April 2015

Date of mailing of the international search report

23/04/2015

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

Zettler, Karl-Rudolf

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/050697

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012079666	A2	21-06-2012	CA 2837368 A1 21-06-2012
			CN 103229413 A 31-07-2013
			EP 2652868 A2 23-10-2013
			JP 2014501441 A 20-01-2014
			KR 20140001893 A 07-01-2014
			US 2013249528 A1 26-09-2013
			WO 2012079666 A2 21-06-2012

WO 9705536	A1	13-02-1997	AT 197998 T 15-12-2000
			AU 711771 B2 21-10-1999
			AU 6535296 A 26-02-1997
			BR 9609681 A 06-07-1999
			CA 2226867 A1 13-02-1997
			CN 1192281 A 02-09-1998
			CZ 9800245 A3 14-10-1998
			DE 69611176 D1 11-01-2001
			DE 69611176 T2 17-05-2001
			DK 0842460 T3 02-01-2001
			EE 9800035 A 17-08-1998
			EP 0842460 A1 20-05-1998
			ES 2153966 T3 16-03-2001
			GR 3035065 T3 30-03-2001
			HK 1018970 A1 17-12-2004
			IL 122683 A 13-09-2001
			IS 4650 A 15-01-1998
			JP 3383873 B2 10-03-2003
			JP H11501748 A 09-02-1999
			KR 19990028845 A 15-04-1999
			NL 1000914 C2 04-02-1997
			NO 980423 A 30-01-1998
			NZ 313314 A 28-07-1998
			OA 10658 A 19-09-2002
			PL 324658 A1 08-06-1998
			PT 842460 E 30-03-2001
			SK 9098 A3 07-10-1998
			TR 9800125 T1 21-04-1998
			US 5969511 A 19-10-1999
			WO 9705536 A1 13-02-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01H9/00 H01F29/04
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H02M H02P H01H H01F

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 2012/079666 A2 (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK [DE]; BISKOPING MATTHIAS [DE]; VON BLOH JO) 21. Juni 2012 (2012-06-21)	1,3-7
Y	Zusammenfassung Abbildungen 1,2,6 Seite 4, Zeilen 4-16 Seite 4, Zeile 35 - Seite 5, Zeile 15 Seite 6, Zeilen 1-7 Ansprüche 1,3	2,8-11
Y	WO 97/05536 A1 (GEB ZUID HOLLAND WEST NV [NL]; ASSELMAN PAULUS GERARDUS JOHAN [NL]; GR) 13. Februar 1997 (1997-02-13) Abbildungen 1,2 Seite 4, Zeilen 12-15 Seite 6, Zeile 36 - Seite 7, Zeile 1 Seite 9, Zeilen 17-36	2,8-11



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

2. April 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/04/2015

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

Zettler, Karl-Rudolf

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/050697

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012079666 A2	21-06-2012	CA 2837368 A1	21-06-2012
		CN 103229413 A	31-07-2013
		EP 2652868 A2	23-10-2013
		JP 2014501441 A	20-01-2014
		KR 20140001893 A	07-01-2014
		US 2013249528 A1	26-09-2013
		WO 2012079666 A2	21-06-2012

WO 9705536 A1	13-02-1997	AT 197998 T	15-12-2000
		AU 711771 B2	21-10-1999
		AU 6535296 A	26-02-1997
		BR 9609681 A	06-07-1999
		CA 2226867 A1	13-02-1997
		CN 1192281 A	02-09-1998
		CZ 9800245 A3	14-10-1998
		DE 69611176 D1	11-01-2001
		DE 69611176 T2	17-05-2001
		DK 0842460 T3	02-01-2001
		EE 9800035 A	17-08-1998
		EP 0842460 A1	20-05-1998
		ES 2153966 T3	16-03-2001
		GR 3035065 T3	30-03-2001
		HK 1018970 A1	17-12-2004
		IL 122683 A	13-09-2001
		IS 4650 A	15-01-1998
		JP 3383873 B2	10-03-2003
		JP H11501748 A	09-02-1999
		KR 19990028845 A	15-04-1999
		NL 1000914 C2	04-02-1997
		NO 980423 A	30-01-1998
		NZ 313314 A	28-07-1998
		OA 10658 A	19-09-2002
		PL 324658 A1	08-06-1998
		PT 842460 E	30-03-2001
		SK 9098 A3	07-10-1998
		TR 9800125 T1	21-04-1998
		US 5969511 A	19-10-1999
		WO 9705536 A1	13-02-1997
