

(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  
16. August 2012 (16.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/107016 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02N 19/00 (2010.01) F02N 5/02 (2006.01)  
B60K 6/48 (2007.10) F02N 15/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/000058

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Januar 2012 (26.01.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2011 010 779.7  
9. Februar 2011 (09.02.2011) DE  
10 2011 013 996.6  
15. März 2011 (15.03.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REIK, Wolfgang** [DE/DE]; Sonnhalde 8, 77815 Bühl (DE). **WINKLER, Thomas** [DE/DE]; Zeller Strasse 17, 77654 Offenburg

(DE). **GÖCKLER, Mathias** [DE/DE]; Rheinstrasse 3, 77815 Bühl (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, DE, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR STARTING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM START EINER BRENNKRAFTMASCHINE

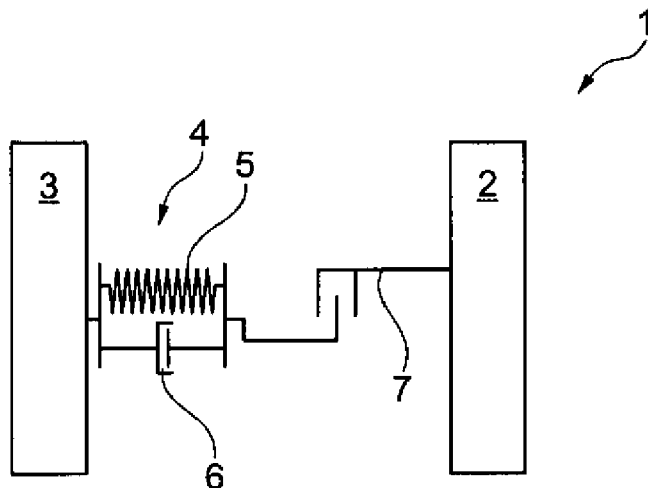


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method and to a device for starting an internal combustion engine with a summed torque, extending in a wave form over a rotational angle of the crank shaft of said internal combustion engine, by means of an electric machine which is rotationally coupled to the crank shaft and rotational elasticity which is effective between the crank shaft and the electric machine. In order, in particular in the case of large summed torques, to permit the internal combustion engine to be started with an electric machine which has a low step-down ratio compared to the crank shaft or is optimized for small power levels, at the start of a starting process the crank shaft which is positioned between two wave peaks of the summed torque is rotated by means of the electric machine through a predefined rotational angle in the opposite direction to a direction of rotation of the crank shaft during the operation of the internal combustion engine with a smaller summed torque than a maximum summed torque, and the rotational elasticity is prestressed and subsequently accelerated by means of the electric machine

with a reversal of the direction of rotation in order to overcome the maximum summed torque.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/107016 A3

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Rechenbericht (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 Rechenberichts:**

17. Januar 2013

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Start einer Brennkraftmaschine mit über einen Drehwinkel deren Kurbelwelle wellenförmig verlaufendem Summenmoment mittels einer mit der Kurbelwelle drehgekoppelten Elektromaschine und zwischen Kurbelwelle und Elektromaschine wirksamen Drehelastizität. Um insbesondere bei großen Summenmomenten einen Start der Brennkraftmaschine mit einer gegenüber der Kurbelwelle niedrig untersetzte oder mit einer auf kleine Leistungen optimierten Elektromaschine zu ermöglichen, wird zu Beginn eines Startvorgangs die zwischen zwei Wellenbergen des Summenmoments stehende Kurbelwelle mittels der Elektromaschine entgegen einer Drehrichtung der Kurbelwelle im Betrieb der Brennkraftmaschine um einen vorgegebenen Drehwinkel mit kleinerem Summenmoment als einem maximalen Summenmoment verdreht und die Drehelastizität vorgespannt und anschließend unter Drehrichtungsumkehr mittels der Elektromaschine zur Überwindung des maximalen Summenmoments beschleunigt.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/DE2012/000058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. F02N19/00 B60K6/48 F02N5/02 F02N15/08  
 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)  
 F02N 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.
X	EP 1 106 823 A1 (SIEMENS AG [DE]) 13 June 2001 (2001-06-13) paragraphs [0005], [0012]; figures -----	1-10
X	US 2006/102138 A1 (STEINER BERND [DE] ET AL) 18 May 2006 (2006-05-18) paragraph [0073]; figures -----	1-4,7-10
X	GB 676 850 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 6 August 1952 (1952-08-06) page 1, line 58 - line 67 page 2, line 28 - line 32 figures -----	1-4,7-10
A	US 5 713 320 A (PFAFF JOSEPH LAWRENCE [US] ET AL) 3 February 1998 (1998-02-03) figures ----- -/--	1,7

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  19 November 2012	Date of mailing of the international search report  27/11/2012
---	--

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  Ulivieri, Enrico
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/DE2012/000058

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 033677 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22 January 2009 (2009-01-22) figures 1,2 -----	3,4,7-9
A	EP 2 258 968 A1 (JTEKT CORP [JP]) 8 December 2010 (2010-12-08) figures -----	3,4,7-9
A	DE 10 2007 034538 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 29 January 2009 (2009-01-29) figures -----	3,4,7-9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2012/000058

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1106823	A1	13-06-2001	DE 59900299 D1	08-11-2001
			EP 1106823 A1	13-06-2001
-----				
US 2006102138	A1	18-05-2006	JP 4753688 B2	24-08-2011
			JP 2006162065 A	22-06-2006
			US 2006102138 A1	18-05-2006
			US 2010083927 A1	08-04-2010
-----				
GB 676850	A	06-08-1952	NONE	
-----				
US 5713320	A	03-02-1998	NONE	
-----				
DE 102007033677	A1	22-01-2009	DE 102007033677 A1	22-01-2009
			JP 2009024699 A	05-02-2009
			US 2009024287 A1	22-01-2009
-----				
EP 2258968	A1	08-12-2010	CN 101981351 A	23-02-2011
			EP 2258968 A1	08-12-2010
			US 2011015018 A1	20-01-2011
			WO 2009118834 A1	01-10-2009
-----				
DE 102007034538	A1	29-01-2009	DE 102007034538 A1	29-01-2009
			WO 2009013071 A1	29-01-2009
-----				

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2012/000058

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. F02N19/00 B60K6/48 F02N5/02 F02N15/08  
ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
F02N 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.
X	EP 1 106 823 A1 (SIEMENS AG [DE]) 13. Juni 2001 (2001-06-13) Absätze [0005], [0012]; Abbildungen -----	1-10
X	US 2006/102138 A1 (STEINER BERND [DE] ET AL) 18. Mai 2006 (2006-05-18) Absatz [0073]; Abbildungen -----	1-4,7-10
X	GB 676 850 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 6. August 1952 (1952-08-06) Seite 1, Zeile 58 - Zeile 67 Seite 2, Zeile 28 - Zeile 32 Abbildungen -----	1-4,7-10
A	US 5 713 320 A (PFAFF JOSEPH LAWRENCE [US] ET AL) 3. Februar 1998 (1998-02-03) Abbildungen ----- -/--	1,7

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
19. November 2012	27/11/2012

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  Olivieri, Enrico
--	---

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 033677 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. Januar 2009 (2009-01-22) Abbildungen 1,2	3,4,7-9
A	----- EP 2 258 968 A1 (JTEKT CORP [JP]) 8. Dezember 2010 (2010-12-08) Abbildungen	3,4,7-9
A	----- DE 10 2007 034538 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 29. Januar 2009 (2009-01-29) Abbildungen	3,4,7-9
	-----	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/000058

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1106823	A1	13-06-2001	DE 59900299 D1 08-11-2001 EP 1106823 A1 13-06-2001
US 2006102138	A1	18-05-2006	JP 4753688 B2 24-08-2011 JP 2006162065 A 22-06-2006 US 2006102138 A1 18-05-2006 US 2010083927 A1 08-04-2010
GB 676850	A	06-08-1952	KEINE
US 5713320	A	03-02-1998	KEINE
DE 102007033677	A1	22-01-2009	DE 102007033677 A1 22-01-2009 JP 2009024699 A 05-02-2009 US 2009024287 A1 22-01-2009
EP 2258968	A1	08-12-2010	CN 101981351 A 23-02-2011 EP 2258968 A1 08-12-2010 US 2011015018 A1 20-01-2011 WO 2009118834 A1 01-10-2009
DE 102007034538	A1	29-01-2009	DE 102007034538 A1 29-01-2009 WO 2009013071 A1 29-01-2009