

(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. Juli 2009 (16.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/087002 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02N 5/04 (2006.01) *F02N 15/02* (2006.01)
F02N 11/04 (2006.01) *B60W 20/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/066981

(22) Internationales Anmeldedatum:

8. Dezember 2008 (08.12.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2008 000 013.2 9. Januar 2008 (09.01.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BACHMANN, Max [DE/DE]; St.-Leonhard-Str. 36, 88339 Bad Waldsee (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN AG; 88038 Friedrichshafen (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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(54) Title: METHOD FOR STARTING THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE IN A VEHICLE WITH AN INTEGRATED STARTER-GENERATOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM START DES VERBRENNUNGSMOTORS BEI EINEM FAHRZEUG MIT INTEGRIERTEM STARTERGENERATOR

(57) Abstract: In a method for starting the internal combustion engine in a vehicle comprising an integrated starter-generator with a clutch arranged between the internal combustion engine and the electric machine of the starter-generator, the start of the internal combustion engine takes place at a high rotational speed of the electric machine by means of a short impetus, wherein the impetus is generated by means of a short closure of the clutch and therefore by a short connection of the internal combustion engine to the electric machine, wherein the internal combustion engine is thereby brought to a rotational speed at which it is capable of running.

(57) Zusammenfassung: Im Rahmen des Verfahrens zum Start des Verbrennungsmotors bei einem Fahrzeug umfassend einen integrierten Startergenerator mit einer zwischen dem Verbrennungsmotor und der Elektromaschine des Startergenerators angeordneten Kupplung, erfolgt der Start des Verbrennungsmotors bei hoher Drehzahl der Elektromaschine über einen kurzen Impuls, wobei der Impuls durch ein kurzes Schließen der Kupplung und somit durch ein kurzes Verbinden des Verbrennungsmotors mit der Elektromaschine erzeugt wird, wobei dadurch der Verbrennungsmotor auf eine lauffähige Drehzahl gebracht wird.



WO 2009/087002 A1

Verfahren zum Start des Verbrennungsmotors
bei einem Fahrzeug mit integriertem Startergenerator

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Start des Verbrennungsmotors bei einem Fahrzeug umfassend einen integrierten Startergenerator (ISG) mit einer zwischen dem Verbrennungsmotor und der Elektromaschine des Startergenerators angeordneten Kupplung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus dem Stand der Technik sind derartige Fahrzeuge bekannt. Sie umfassen einen Verbrennungsmotor und zumindest eine Elektromaschine, die in dieser Reihenfolge hintereinander geschaltet sind, wobei der Verbrennungsmotor durch Öffnen einer Kupplung von der elektrischen Maschine und somit vom Antriebsstrang abkoppelbar ist; hierbei ist Getriebeeingang mit dem Abtrieb der Elektromaschine bzw. eines Summierungsgetriebes, in dem die Momente der Elektromaschine und des Verbrennungsmotors aufsummiert werden, verbunden.

Um beim Starten des Verbrennungsmotors die Drehunförmigkeit des Verbrennungsmotors zu entkoppeln, ist aus dem Stand der Technik bekannt, zwischen dem Getriebeeingang und dem Abtrieb der Elektromaschine bzw. des Summierungsgetriebes eine weitere Kupplung anzuordnen, welche mit der zwischen dem Verbrennungsmotor und der Elektromaschine angeordneten Kupplung überschneidend betätigt wird, so dass die dazwischen angeordnete E-Maschine als Dämpfer verwendet wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren zum Start des Verbrennungsmotors bei einem Fahrzeug umfassend einen integrierten Startergenerator (ISG) mit einer zwischen dem Verbrennungsmotor und der Elektromaschine des Startergenerators angeordneten Kupplung an-

zugeben, durch dessen Durchführung die Drehunförmigkeit des Verbrennungsmotors vom Antriebsstrang entkoppelt werden kann, ohne die Notwendigkeit einer zwischen dem Getriebeeingang und dem Abtrieb der Elektromaschine bzw. des Summierungsgetriebes angeordneten Kupplung bzw. ohne die Notwendigkeit des Öffnens einer zwischen dem Getriebeeingang und dem Abtrieb der Elektromaschine bzw. des Summierungsgetriebes angeordneten Kupplung.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere erfindungsgemäße Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird ein Verfahren zum Start des Verbrennungsmotors bei einem Fahrzeug umfassend einen integrierten Startergenerator mit einer zwischen dem Verbrennungsmotor und der Elektromaschine des Startergenerators angeordneten Kupplung vorgeschlagen, im Rahmen dessen der Start des Verbrennungsmotors bei hoher Drehzahl der Elektromaschine über einen kurzen Impuls erfolgt, wobei gemäß der Erfindung der Impuls durch ein kurzes Schließen der Kupplung und somit durch ein kurzes Verbinden des Verbrennungsmotors mit der Elektromaschine erzeugt wird; hierbei wird der Verbrennungsmotor durch den Impuls auf eine lauffähige Drehzahl gebracht.

Hierbei wird die Kupplung derart angesteuert, dass sie noch bei großer Drehzahldifferenz zwischen Elektromaschine und Verbrennungsmotor wieder geöffnet wird. Der Verbrennungsmotor wird ab seiner lauffähigen Drehzahl im ungekoppelten Zustand auf Drehzahl gebracht und wird erst dann mit dem Antriebsstrang durch ein erneutes Schließen der Kupplung verbunden.

Alternativ dazu kann der Verbrennungsmotor durch einen herkömmlichen Anlasser gestartet werden, insbesondere dann, wenn eine Zugrafteinbuße vermieden werden soll bzw. wenn hohe Zugkraftanforderungen am Fahrzeug bestehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Start des Verbrennungsmotors bei einem Fahrzeug umfassend einen integrierten Startergenerator mit einer zwischen dem Verbrennungsmotor und der Elektromaschine des Startergenerators angeordneten Kupplung, dadurch gekennzeichnet, dass der Start des Verbrennungsmotors bei hoher Drehzahl der Elektromaschine über einen kurzen Impuls erfolgt, wobei der Impuls durch ein kurzes Schließen der Kupplung und somit durch ein kurzes Verbinden des Verbrennungsmotors mit der Elektromaschine erzeugt wird, wobei dadurch der Verbrennungsmotor auf eine lauffähige Drehzahl gebracht wird.

2. Verfahren zum Start des Verbrennungsmotors bei einem Fahrzeug umfassend einen integrierten Startergenerator mit einer zwischen dem Verbrennungsmotor und der Elektromaschine des Startergenerators angeordneten Kupplung, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung derart angesteuert wird, dass sie noch bei großer Drehzahldifferenz zwischen Elektromaschine und Verbrennungsmotor wieder geöffnet wird.

3. Verfahren zum Start des Verbrennungsmotors bei einem Fahrzeug umfassend einen integrierten Startergenerator mit einer zwischen dem Verbrennungsmotor und der Elektromaschine des Startergenerators angeordneten Kupplung, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbrennungsmotor ab seiner lauffähigen Drehzahl im ungekoppelten Zustand, d.h. bei geöffneter Kupplung, auf Drehzahl gebracht wird und erst dann mit dem Antriebsstrang durch ein erneutes Schließen der Kupplung verbunden wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/066981

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02N5/04 F02N11/04 F02N15/02 B60W20/00

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 B60W

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 47 755 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 11 April 2002 (2002-04-11) abstract; claims 1,7,8; figure 2 paragraphs [0024] - [0030] -----	1-3
X	DE 10 2004 023673 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 1 December 2005 (2005-12-01) abstract; claim 1; figure 1 paragraphs [0009], [0010], [0021] -----	1
X	DE 199 56 384 C1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16 November 2000 (2000-11-16) abstract; claims 1,3,5; figure 3 column 5, line 36 - column 6, line 27 column 6, line 46 - column 7, line 16 ----- -/--	1

☒ 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 document 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

12 Mai 2009

Date of mailing of the international search report

20/05/2009

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

Van der Staay, Frank

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/066981

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99/54620 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; AHNER PETER [DE]; ACKERMANN MANFRED [DE]) 28 October 1999 (1999-10-28) abstract; claims 1,2,6; figure 1 page 6, line 17 - page 8, line 21 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/066981

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 10047755	A1	11-04-2002	US	2002125861 A1		12-09-2002
DE 102004023673	A1	01-12-2005	GB	2413998 A		16-11-2005
DE 19956384	C1	16-11-2000	BR	0007659 A		06-11-2001
			WO	0138725 A1		31-05-2001
			EP	1151193 A1		07-11-2001
			ES	2218247 T3		16-11-2004
			JP	2003515051 T		22-04-2003
			US	6581559 B1		24-06-2003
WO 9954620	A	28-10-1999	EP	0990094 A1		05-04-2000
			US	6250270 B1		26-06-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/066981

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02N5/04 F02N11/04 F02N15/02 B60W20/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F02N B60W

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 47 755 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 11. April 2002 (2002-04-11) Zusammenfassung; Ansprüche 1,7,8; Abbildung 2 Absätze [0024] - [0030] -----	1-3
X	DE 10 2004 023673 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 1. Dezember 2005 (2005-12-01) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 1 Absätze [0009], [0010], [0021] -----	1
X	DE 199 56 384 C1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. November 2000 (2000-11-16) Zusammenfassung; Ansprüche 1,3,5; Abbildung 3 Spalte 5, Zeile 36 - Spalte 6, Zeile 27 Spalte 6, Zeile 46 - Spalte 7, Zeile 16 ----- -/-	1

☒ 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 älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Mai 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/05/2009

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

Van der Staay, Frank

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99/54620 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; AHNER PETER [DE]; ACKERMANN MANFRED [DE]) 28. Oktober 1999 (1999-10-28) Zusammenfassung; Ansprüche 1,2,6; Abbildung 1 Seite 6, Zeile 17 – Seite 8, Zeile 21 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/066981

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10047755 A1	11-04-2002	US 2002125861 A1	12-09-2002
DE 102004023673 A1	01-12-2005	GB 2413998 A	16-11-2005
DE 19956384 C1	16-11-2000	BR 0007659 A	06-11-2001
		WO 0138725 A1	31-05-2001
		EP 1151193 A1	07-11-2001
		ES 2218247 T3	16-11-2004
		JP 2003515051 T	22-04-2003
		US 6581559 B1	24-06-2003
WO 9954620 A	28-10-1999	EP 0990094 A1	05-04-2000
		US 6250270 B1	26-06-2001