

(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
19. November 2015 (19.11.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/172873 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02D 41/00 (2006.01) *F02D 37/02* (2006.01)
F02D 35/02 (2006.01) *F02P 5/04* (2006.01)
F02D 31/00 (2006.01) *F02P 5/15* (2006.01)
F02B 19/12 (2006.01) *F02D 41/22* (2006.01)
F02P 13/00 (2006.01) *F02B 19/10* (2006.01)
F02D 19/02 (2006.01) *F02D 41/10* (2006.01)
F02D 41/30 (2006.01) *F02P 5/152* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/000945

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Mai 2015 (08.05.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 007 009.3 13. Mai 2014 (13.05.2014) DE

(71) Anmelder: **MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH**
[DE/DE]; Maybachplatz 1, 88045 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **KUNDEL, Christian**; Fritz-Koelle-Strasse 15,
86161 Augsburg (DE).

(74) Anwalt: **RRPS EUROPEAN PATENT ATTORNEYS**;
Rolls-Royce Power Systems AG, Intellectual Property /
TRI, Maybachplatz 1, 88045 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, 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, 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.

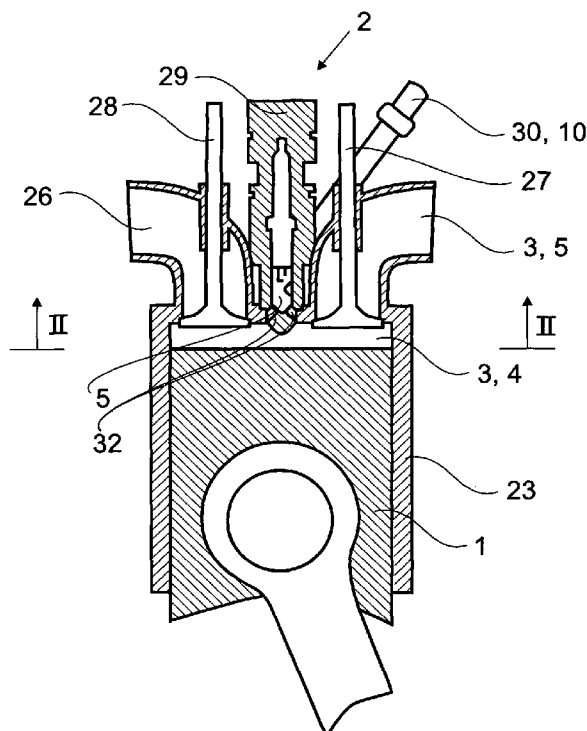
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MONITORING AN ENGINE BY MEANS OF CYLINDER PRESSURE SENSORS, PREFERABLY IN LEAN GAS ENGINES WITH A FLUSHED PRECHAMBER

(54) Bezeichnung : MOTORÜBERWACHUNG MITTELS ZYLINDERDRUCKSENSOREN, VORZÜGLICH BEI MAGERGASMOTOREN MIT GESPÜLTER VORKAMMER

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an internal combustion engine, in particular a gas engine, preferably a lean gas engine, which has at least one cylinder. In order to improve the combustion process, a prechamber (5) is provided for igniting a mixture in a main chamber (4). A pressure curve is detected by a pressure sensor in the main chamber (4) dependent on a crank angle, and the quantity of supplied fuel is controlled or regulated for each individual cylinder using a fuel metering device (30, 10) and the pressure sensor dependent on a desired output and/or a desired torque and/or a desired rotational speed of the internal combustion engine.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer über wenigstens einen Zylinder verfügbaren Brennkraftmaschine, insbesondere ein Gasmotor, vorzugsweise ein Magergasmotor. Zur Verbesserung des Verbrennungsprozesses wird vorgeschlagen, dass zur Zündung eines Gemisches in einer Hauptkammer (4) eine Vorkammer (5) vorgesehen ist, wobei ein Druckverlauf

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/172873 A3



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).

— 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:

7. Januar 2016

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

von einem Drucksensor in der Hauptkammer (4) in Abhängigkeit eines Kurbelwinkels ermittelt wird und wobei in Abhängigkeit einer gewünschten Leistung und/oder eines gewünschten Drehmoments und/oder einer gewünschten Drehzahl der Brennkraftmaschine die zugeführte Menge an Brennstoff zylinderindividuell mithilfe einer Brennstoffdosiereinrichtung (30, 10) und des Drucksensors gesteuert oder geregelt wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/000945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER					
INV.	F02D41/00	F02D35/02	F02D31/00	F02B19/12	F02P13/00
	F02D19/02	F02D41/30	F02D37/02	F02P5/04	F02P5/15
	F02D41/22	F02B19/10			

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) F02D F02B

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 2 330 284 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 8 June 2011 (2011-06-08)	1-3,8,13
Y	paragraphs [0021], [0023], [0025] - [0030]; figures 1-3	4

X	WO 2013/056284 A2 (GE JENBACHER GMBH & CO OG [AT]) 25 April 2013 (2013-04-25)	1-3,8,13
Y	page 4, line 19 - line 28 page 9, line 10 - line 18 page 11, line 25 - page 13, line 20; figure 1	4

Y	US 2007/044759 A1 (YAMAGUCHI SATOSHI [JP] ET AL) 1 March 2007 (2007-03-01)	4
	paragraphs [0099], [0100], [0120]; figure 10	

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	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 2 September 2015	Date of mailing of the international search report 17/11/2015
--	---

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 Aign, Torsten
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2015/000945

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

"see following sheet(s)"

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-4, 8, 13

Method for operating an internal combustion engine with fuel amount control on the basis of an evaluation of the combustion chamber pressure profile.

2. Claims 5, 10

Method for operating an internal combustion engine with combustion chamber pressure detection and evaluation of the knocking behavior on the basis of a temperature in the cylinder.

3. Claims 6, 11

Method for operating an internal combustion engine with combustion chamber pressure detection and cylinder air ratio control.

4. Claim 7

Method for operating an internal combustion engine with combustion chamber pressure detection and ignition timing control.

5. Claims 9, 12

Method for operating an internal combustion engine with combustion chamber pressure detection and fault diagnosis of the combustion chamber pressure sensor.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/000945

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2330284	A1	08-06-2011	CN 102112723 A
			EP 2330284 A1
			JP 4684327 B2
			JP 2010084739 A
			KR 20110030614 A
			US 2011224889 A1
			WO 2010038355 A1

WO 2013056284	A2	25-04-2013	AT 511351 A4
			CN 103958865 A
			EP 2769070 A2
			US 2014224208 A1
			WO 2013056284 A2

US 2007044759	A1	01-03-2007	JP 4243598 B2
			JP 2007056776 A
			US 2007044759 A1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000945

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES					
INV.	F02D41/00	F02D35/02	F02D31/00	F02B19/12	F02P13/00
	F02D19/02	F02D41/30	F02D37/02	F02P5/04	F02P5/15
	F02D41/22	F02B19/10			

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02D F02B

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 2 330 284 A1 (KAWASAKI HEAVY IND LTD [JP]) 8. Juni 2011 (2011-06-08)	1-3,8,13
Y	Absätze [0021], [0023], [0025] - [0030]; Abbildungen 1-3	4

X	WO 2013/056284 A2 (GE JENBACHER GMBH & CO OG [AT]) 25. April 2013 (2013-04-25)	1-3,8,13
Y	Seite 4, Zeile 19 - Zeile 28 Seite 9, Zeile 10 - Zeile 18 Seite 11, Zeile 25 - Seite 13, Zeile 20; Abbildung 1	4

Y	US 2007/044759 A1 (YAMAGUCHI SATOSHI [JP] ET AL) 1. März 2007 (2007-03-01)	4
	Absätze [0099], [0100], [0120]; Abbildung 10	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. September 2015	17/11/2015

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 Aign, Torsten
--	--

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
" siehe Folgeseite(n) "

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-4, 8, 13

Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit Brennstoffmengensteuerung auf Basis einer Brennraumdruckverlaufsauswertung.

2. Ansprüche: 5, 10

Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit Brennraumdruckerfassung und Auswertung des Klopfverhaltens auf Basis einer Temperatur im Zylinder.

3. Ansprüche: 6, 11

Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit Brennraumdruckerfassung und Zylinder-Luftverhältnissteuerung.

4. Anspruch: 7

Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit Brennraumdruckerfassung und Zündzeitpunktsteuerung.

5. Ansprüche: 9, 12

Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine mit Brennraumdruckerfassung und Fehlerdiagnose des Brennraumdrucksensors.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/000945

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2330284	A1	08-06-2011	CN 102112723 A	29-06-2011
			EP 2330284 A1	08-06-2011
			JP 4684327 B2	18-05-2011
			JP 2010084739 A	15-04-2010
			KR 20110030614 A	23-03-2011
			US 2011224889 A1	15-09-2011
			WO 2010038355 A1	08-04-2010

WO 2013056284	A2	25-04-2013	AT 511351 A4	15-11-2012
			CN 103958865 A	30-07-2014
			EP 2769070 A2	27-08-2014
			US 2014224208 A1	14-08-2014
			WO 2013056284 A2	25-04-2013

US 2007044759	A1	01-03-2007	JP 4243598 B2	25-03-2009
			JP 2007056776 A	08-03-2007
			US 2007044759 A1	01-03-2007
