

(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
15. Oktober 2015 (15.10.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/155167 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02B 75/04 (2006.01) *F16C 7/06* (2006.01)
F02D 15/02 (2006.01)

(74) Anwalt: VON KREISLER SELTING WERNER;
Deichmannhaus am Dom, Bahnhofsvorplatz 1, 50667 Köln
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/057474

(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, DE, 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.

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. April 2015 (07.04.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 004 987.6 7. April 2014 (07.04.2014) DE

(71) Anmelder: FEV GMBH [DE/DE]; Neuenhofstraße 181,
52078 Aachen (DE).

(72) Erfinder: MÜLLER, Christoph; Roermonder Str. 112a,
52072 Aachen (DE). PODWORNÝ, Markus; Weidenweg
14, 52074 Aachen (DE).

(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,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON ENGINE

(54) Bezeichnung : KOLBENMASCHINE

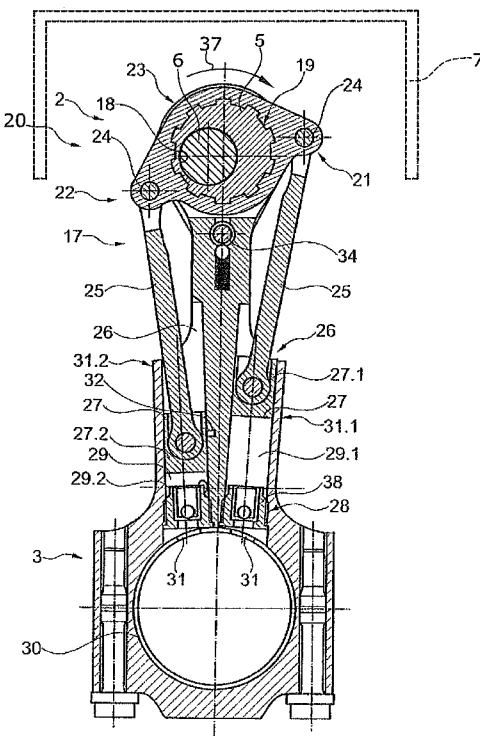


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a piston engine (1) comprising a connecting rod that is equipped with a compression piston and an adjusting mechanism for adjusting the compression piston, said adjusting mechanism including a first supporting piston (27.1) in a first supporting cylinder (31.1) and a second supporting piston (27.2) in a second supporting cylinder (31.2) of the connecting rod. The first and second supporting cylinders (31.1, 31.2) are each connected to a first control line via which a medium flows into and out of the supporting cylinder in order to adjust the supporting cylinder (31.1, 31.2). At least one additional, second control line (32) for at least draining the medium extends into at least one of the two supporting cylinders (31.2) in order to adjust the associated supporting cylinder (31.2). The invention further relates to a method for operating a piston engine (1), preferably a VCR piston engine according to one of the preceding claims, wherein a compression piston is made to travel by means of an adjusting mechanism of a connecting rod, said mechanism adjusting the compression piston. In the disclosed method, a supporting piston (27.2) of the adjusting mechanism in a supporting cylinder (31.2) opens or closes at least one control line (32) extending laterally into the supporting cylinder (31.2). Also disclosed is a method in which the control line (32) that extends laterally at a mass force end is opened or closed in order to obtain an intermediate position of the adjustable compression piston.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



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:

Veröffentlicht:

18. Februar 2016

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kolbenmaschine (1) mit einem Pleuel, welches einen Verdichtungskolben aufweist, wobei das Pleuel einen Verstellmechanismus zur Verstellung des Verdichtungskolbens aufweist und der Verstellmechanismus einen ersten Stützkolben (27.1) in einem ersten Stützzyylinder (31.1) und einen zweiten Stützkolben (27.2) in einem zweiten Stützzyylinder (31.2) des Pleuels aufweist, wobei der erste und der zweite Stützzyylinder (31.1, 31.2) jeweils mit einer ersten Steuerleitung verbunden sind, über die ein Medium in den jeweiligen Stützzyylinder ein- und ausfließt zum Verstellen des jeweiligen Stützzyinders (31.1, 31.2), wobei in zumindest einen der beiden Stützzyylinder (31.2) zumindest eine weitere, zweite Steuerleitung (32) zum zumindest Abfließen des Mediums zum Verstellen des zugeordneten Stützzyinders (31.2) mündet. Verfahren zum Betrieb einer Kolbenmaschine (1), bevorzugt einer VCR-Kolbenmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine Hubverstellung eines Verdichtungskolbens mittels eines Verstellmechanismus eines Pleuels erfolgt, mittels dem der Verdichtungskolben verstellt wird, wobei ein Stützkolben (27.2) des Verstellmechanismus in einem Stützzyylinder (31.2) beim Verfahren zumindest eine seitlich in den Stützzyylinder (31.2) mündende Steuerleitung (32) öffnet oder verschließt. Des Weiteren wird ein Verfahren vorgeschlagen, bei dem die auf einer Massekraftseite seitlich mündende Steuerleitung (32) geöffnet oder geschlossen wird, um eine Zwischenstellung des verstellbaren Verdichtungskolben zu erzielen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2015/057474

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 additional 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 page(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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/057474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02B75/04 F02D15/02 F16C7/06
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)

F02B F02D F16C

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	DE 10 2010 061360 A1 (PORSCHE AG [DE]) 21 June 2012 (2012-06-21) cited in the application paragraph [0030] - paragraph [0034]; figure 2	1-7,9
A	----- DE 31 48 193 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 9 June 1983 (1983-06-09) the whole document	1
A	----- DE 197 03 948 C1 (META MOTOREN ENERGIETECH [DE]) 18 June 1998 (1998-06-18) the whole document	1
A	----- DE 103 04 686 A1 (FORSCH KRAFTFAHRWESEN UND FAHR [DE]) 26 August 2004 (2004-08-26) the whole document	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 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

26 August 2015

Date of mailing of the international search report

09/12/2015

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

Tietje, Kai

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/057474

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010061360 A1	21-06-2012	NONE	
DE 3148193 A1	09-06-1983	NONE	
DE 19703948 C1	18-06-1998	DE 19703948 C1	18-06-1998
		JP H10220260 A	18-08-1998
		US 5960750 A	05-10-1999
DE 10304686 A1	26-08-2004	NONE	

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

1. Claims: 1-9

Piston machine with two support pistons and a first and a second control line in one of the support pistons.

2. Claims: 10, 11

Method of operating a piston machine. The piston machine has only at least one support piston and only at least one control line.

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.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02B75/04 F02D15/02 F16C7/06
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02B F02D F16C

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	DE 10 2010 061360 A1 (PORSCHE AG [DE]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0030] - Absatz [0034]; Abbildung 2 -----	1-7,9
A	DE 31 48 193 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 9. Juni 1983 (1983-06-09) das ganze Dokument -----	1
A	DE 197 03 948 C1 (META MOTOREN ENERGIETECH [DE]) 18. Juni 1998 (1998-06-18) das ganze Dokument -----	1
A	DE 103 04 686 A1 (FORSCH KRAFTFAHRWESEN UND FAHR [DE]) 26. August 2004 (2004-08-26) das ganze Dokument -----	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" 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

26. August 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/12/2015

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

Tietje, Kai

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/057474

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010061360 A1	21-06-2012	KEINE	
DE 3148193 A1	09-06-1983	KEINE	
DE 19703948 C1	18-06-1998	DE 19703948 C1	18-06-1998
		JP H10220260 A	18-08-1998
		US 5960750 A	05-10-1999
DE 10304686 A1	26-08-2004	KEINE	

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

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

1. Ansprüche: 1-9

Kolbenmaschine mit zwei Stützkolben und erster und zweiter Steuerleitung in einem der Stützkolben

2. Ansprüche: 10, 11

Verfahren zum Betrieb einer Kolbenmaschine. Die Kolbenmaschine hat nur mindestens einen Stützkoben und nur mindestens eine Steuerleitung.
