

(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
31. Januar 2013 (31.01.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/013879 A3

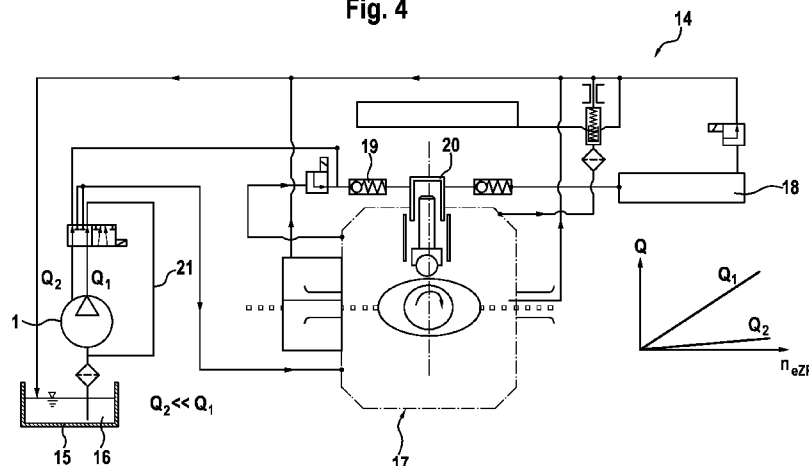
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F04C 2/08 (2006.01) *F02D 41/38* (2006.01)
F04C 2/10 (2006.01) *F04C 15/06* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/061126
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
12. Juni 2012 (12.06.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2011 079 671.1 22. Juli 2011 (22.07.2011) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** FUCHS, Alexander [AT/AT]; Wimberg 200, A-5421 Adnet (AT).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (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, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** GEAR PUMP AND METHOD FOR OPERATING A GEAR PUMP

(54) **Bezeichnung :** ZAHNRADPUMPE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER ZAHNRADPUMPE

Fig. 4



(57) **Abstract:** A gear pump for delivering a fluid, which gear pump has a rotatably mounted toothed wheel with external toothings and has a toothed ring with internal toothings, wherein a multiplicity of delivery chambers are formed by the meshing of teeth, and having a suction-side inflow duct and a pressure-side outflow duct, wherein between the inflow duct and the outflow duct there is formed a sealing region, wherein an orifice is formed in the sealing region on the side on which the delivery chambers decrease in size during the rotation of the toothed wheel and of the toothed ring. A method for delivering a fluid in a high-pressure injection system, wherein a first hydraulic path is provided which leads from a pressure-side outflow duct of the gear pump via a high-pressure pump to a high-pressure accumulator, and a second hydraulic path is provided which leads from a pressure-side opening of the gear pump via a suction valve and a pump cylinder of the high-pressure pump to the high-pressure accumulator, wherein, in a standard operating mode in which the gear pump performs the function of predelivery of the fluid to the high-pressure pump, the fluid is supplied to the high-pressure accumulator via the first hydraulic path and the second hydraulic path, and wherein, in a starting mode for the rapid build-up of a high pressure in the high-pressure accumulator, the fluid is supplied to the high-pressure accumulator only via the second hydraulic path, wherein at the same time the fluid quantity emerging from the gear pump via the first hydraulic path is supplied back to the inflow duct of the gear pump via a bypass path.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/013879 A3



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).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls
Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:**

22. August 2013

Zahnradpumpe zum Fördern eines Fluids, welche ein drehbar gelagertes außenverzahntes Zahnrad und einen innenverzahnten Zahnring aufweist, wobei durch Verzahnung eine Vielzahl von Förderräumen gebildet wird, und mit einem saugseitigen Zulaufkanal und einem druckseitigen Ablaufkanal, wobei zwischen dem Zulaufkanal und dem Ablaufkanal ein Dichtbereich ausgebildet ist, wobei in dem Dichtbereich auf der Seite, auf welcher sich die Förderräume bei der Drehung des Zahnrad und des Zahnringes verkleinern, eine Öffnung ausgebildet ist. Verfahren zum Fördern eines Fluids in einem Hochdruckeinspritzsystem, wobei ein erster hydraulischer Pfad, welcher von einem druckseitigen Ablaufkanal der Zahnradpumpe über eine Hochdruckpumpe zu einem Hochdruckspeicher führt, und ein zweiter hydraulischer Pfad, welcher von einer druckseitigen Öffnung der Zahnradpumpe über ein Saugventil und einen Pumpenzylinder der Hochdruckpumpe zu dem Hochdruckspeicher führt, vorgesehen sind, wobei in einem Standardbetriebsmodus, in welchem die Zahnradpumpe die Funktion der Vorförderung des Fluids zu der Hochdruckpumpe ausführt, das Fluid dem Hochdruckspeicher über den ersten hydraulischen Pfad und den zweiten hydraulischen Pfad zugeführt wird, und wobei in einem Startmodus zum kurzzeitigen Aufbau eines Hochdrucks in dem Hochdruckspeicher das Fluid nur über den zweiten hydraulischen Pfad zu dem Hochdruckspeicher zugeführt wird, wobei gleichzeitig die über den ersten hydraulischen Pfad aus der Zahnradpumpe austretende Fluidmenge über einen Bypasspfad dem Zulaufkanal der Zahnradpumpe wieder zugeführt wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/061126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F04C2/08 F04C2/10 F02D41/38
 ADD. F04C15/06

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)
 F04C F02D

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 A	DE 27 20 406 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 9 November 1978 (1978-11-09) the whole document	1-6,8,9 7,10
X A	DE 43 03 328 A1 (VDO SCHINDLING [DE] MANNESMANN VDO AG [DE]) 11 August 1994 (1994-08-11) column 1, line 3 - column 4, line 19 figures 2,3,5,10	1-6,8,9 7,10
A	DE 196 26 153 A1 (JATCO CORP [JP]) 9 January 1997 (1997-01-09) column 3, line 58 - column 7, line 11; figures 1-3	1-10
A	DE 199 42 955 A1 (WALBRO CORP [US]) 16 March 2000 (2000-03-16) column 1, line 3 - column 7, line 25 figures 1,2,8	1-10

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
- "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 12 June 2013	Date of mailing of the international search report 19/06/2013
--	---

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 Bocage, Stéphane
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/061126

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2720406	A1	09-11-1978	DE 2720406 A1
			FR 2389783 A1

DE 4303328	A1	11-08-1994	NONE

DE 19626153	A1	09-01-1997	DE 19626153 A1
			JP H0914152 A
			US 5711660 A

DE 19942955	A1	16-03-2000	DE 19942955 A1
			FR 2784143 A1
			JP 2000087870 A
			US 6102684 A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/061126

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04C2/08 F04C2/10 F02D41/38
ADD. F04C15/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F04C F02D

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 A	DE 27 20 406 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 9. November 1978 (1978-11-09) das ganze Dokument -----	1-6,8,9 7,10
X A	DE 43 03 328 A1 (VDO SCHINDLING [DE] MANNESMANN VDO AG [DE]) 11. August 1994 (1994-08-11) Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 19 Abbildungen 2,3,5,10 -----	1-6,8,9 7,10
A	DE 196 26 153 A1 (JATCO CORP [JP]) 9. Januar 1997 (1997-01-09) Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 7, Zeile 11; Abbildungen 1-3 -----	1-10
A	DE 199 42 955 A1 (WALBRO CORP [US]) 16. März 2000 (2000-03-16) Spalte 1, Zeile 3 - Spalte 7, Zeile 25 Abbildungen 1,2,8 -----	1-10

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
12. Juni 2013	10 Juli 2013 (10.07.2013)

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 Bocage, Stéphane
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/061126

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2720406 A1	09-11-1978	DE 2720406 A1 FR 2389783 A1	09-11-1978 01-12-1978

DE 4303328 A1	11-08-1994	KEINE	

DE 19626153 A1	09-01-1997	DE 19626153 A1 JP H0914152 A US 5711660 A	09-01-1997 14-01-1997 27-01-1998

DE 19942955 A1	16-03-2000	DE 19942955 A1 FR 2784143 A1 JP 2000087870 A US 6102684 A	16-03-2000 07-04-2000 28-03-2000 15-08-2000
