(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
1. November 2012 (01.11.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/146378 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02B 23/10 (2006.01) *F02B 3/10* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001790

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. April 2012 (26.04.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 018 949.1
29. April 2011 (29.04.2011) DE
10 2012 005 456.4 20. März 2012 (20.03.2012) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; 38436 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **SCHINTZEL, Kay** [DE/DE]; Im Landgraben 47, 38162 Destedt (DE). **HENTSCHEL, Lars** [DE/DE]; Mittelriede 10b, 38104 Braunschweig (DE). **THEOBALD, Jörg** [DE/DE]; Dornweg 17, 38165 Lehre (DE). **THAYSEN, Andreas** [DE/DE]; In den Dellen 9, 38442 Wolfsburg (DE). **EBUS, Feitse** [NL/DE]; Tiefe Strasse 37 A, 38108 Braunschweig (DE).

(74) Anwalt: **VOLKSWAGEN AG**; Brieffach 1770, 38436 Wolfsburg (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, 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 INJECTING FUEL INTO A COMBUSTION CHAMBER

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM EINSPRITZEN VON KRAFTSTOFF IN EINEN BRENNRAUM

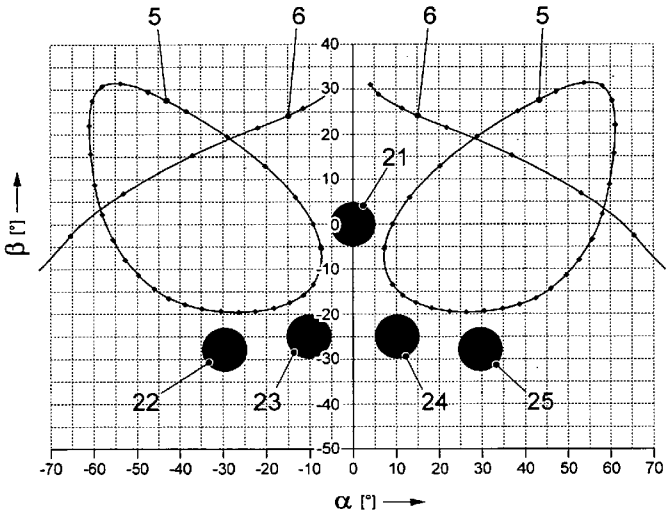


FIG. 2

(57) **Abstract**: When fuel is injected into a combustion chamber (2) of a cylinder (13) of an engine (30) of a vehicle (10), fuel is injected in the form of multiple jets (3) by means of an injector (1). In this context, a first plane is defined in which both the central axis (11) of the injector (1) and the central axis (12) of the cylinder (13) are located. Furthermore, a second plane is defined in which both the central axis (11) of the injector (1) and the surface normal of the first plane lie. The jets (3) are generated in such a way that, for each jet pair which is formed from two of the jets (3), an angle between the projections of the two central axes of the two jets of the jet pair into the second plane is less than 50°.

(57) **Zusammenfassung**: Beim Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum (2) eines Zylinders (13) eines Motors (30) eines Fahrzeugs (10) wird der Kraftstoff in Form mehrerer Strahlen (3) mittels eines Injektors (1) eingespritzt. Dabei ist eine erste Ebene definiert, in welcher sowohl die Mittelachse (11) des Injektors (1) als auch die Mittelachse (12) des Zylinders (13) liegen. Darüber hinaus ist eine zweite Ebene definiert, in welcher sowohl die Mittelachse

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/146378 A3

WO 2012/146378 A3

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:

21. Februar 2013

(11) des Injektors (1) als auch die Flächennormale der ersten Ebene liegen. Die Strahlen (3) werden derart erzeugt, dass für jedes Strahlenpaar, welches aus zweien der Strahlen (3) gebildet wird, ein Winkel zwischen den Projektionen der beiden Mittelachsen der zwei Strahlen des Strahlenpaars in die zweite Ebene kleiner als 50° ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/001790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02B23/10 F02B3/10
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)
F02M 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	US 2006/207550 A1 (SAITO HARUHIKO [JP] ET AL) 21 September 2006 (2006-09-21)	1,5,8-12
Y	paragraph [0100]; figure 11	6,7

X	WO 02/02928 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; ARNDT STEFAN [DE]; HERDEN WERNER [DE]) 10 January 2002 (2002-01-10)	1-4,8-12
Y	figures; table Seite 11	6,7

X	US 7 770 556 B2 (KIHARA YUSUKE [JP] ET AL) 10 August 2010 (2010-08-10) cited in the application	1-5,8-12
Y	column 5, lines 35-53; figure 8	6,7

Y	AT 508 578 A2 (AVL LIST GMBH [AT]) 15 February 2011 (2011-02-15) page 2, last paragraph; claim 1; figures	6,7

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
22 October 2012	31/10/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Landriscina, V

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/001790

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	US 2011/162621 A1 (XU ZHENG [US] ET AL) 7 July 2011 (2011-07-07) paragraph [0026]; figures 2-4; table 1	1,4,8-12
A	JP 2003 269176 A (NISSAN MOTOR) 25 September 2003 (2003-09-25) abstract; figures 4,6,11	1-4
A	WO 2005/075815 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; VOGEL MANFRED [DE]; HERDEN WERNER [DE]; ECKER) 18 August 2005 (2005-08-18) claim 12; figure 6	5

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2012/001790

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006207550 A1	21-09-2006	DE 102006012419 A1	28-09-2006
		JP 4543978 B2	15-09-2010
		JP 2006258014 A	28-09-2006
		US 2006207550 A1	21-09-2006
WO 0202928 A1	10-01-2002	BR 0106935 A	14-05-2002
		DE 10032336 A1	17-01-2002
		EP 1301702 A1	16-04-2003
		JP 2004502087 A	22-01-2004
		US 2002185104 A1	12-12-2002
		WO 0202928 A1	10-01-2002
US 7770556 B2	10-08-2010	JP 2009024683 A	05-02-2009
		US 2009025680 A1	29-01-2009
AT 508578 A2	15-02-2011	AT 508578 A2	15-02-2011
		WO 2012045850 A2	12-04-2012
US 2011162621 A1	07-07-2011	CN 202280529 U	20-06-2012
		DE 102011077342 A1	29-12-2011
		RU 116905 U1	10-06-2012
		US 2011162621 A1	07-07-2011
		US 2012047733 A1	01-03-2012
JP 2003269176 A	25-09-2003	NONE	
WO 2005075815 A1	18-08-2005	DE 102004005727 A1	01-09-2005
		EP 1761701 A1	14-03-2007
		JP 4200164 B2	24-12-2008
		JP 2006514221 A	27-04-2006
		US 2009065608 A1	12-03-2009
		WO 2005075815 A1	18-08-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/001790

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02B23/10 F02B3/10
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M 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	US 2006/207550 A1 (SAITO HARUHIKO [JP] ET AL) 21. September 2006 (2006-09-21)	1,5,8-12
Y	Absatz [0100]; Abbildung 11	6,7

X	WO 02/02928 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; ARNDT STEFAN [DE]; HERDEN WERNER [DE]) 10. Januar 2002 (2002-01-10)	1-4,8-12
Y	Abbildungen; Tabelle Seite 11	6,7

X	US 7 770 556 B2 (KIHARA YUSUKE [JP] ET AL) 10. August 2010 (2010-08-10) in der Anmeldung erwähnt	1-5,8-12
Y	Spalte 5, Zeilen 35-53; Abbildung 8	6,7

Y	AT 508 578 A2 (AVL LIST GMBH [AT]) 15. Februar 2011 (2011-02-15) Seite 2, letzter Absatz; Anspruch 1; Abbildungen	6,7

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
22. Oktober 2012	31/10/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Landriscina, V

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/001790

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	US 2011/162621 A1 (XU ZHENG [US] ET AL) 7. Juli 2011 (2011-07-07) Absatz [0026]; Abbildungen 2-4; Tabelle 1	1,4,8-12
A	JP 2003 269176 A (NISSAN MOTOR) 25. September 2003 (2003-09-25) Zusammenfassung; Abbildungen 4,6,11	1-4
A	WO 2005/075815 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; VOGEL MANFRED [DE]; HERDEN WERNER [DE]; ECKER) 18. August 2005 (2005-08-18) Anspruch 12; Abbildung 6	5

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/001790

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006207550 A1	21-09-2006	DE 102006012419 A1	28-09-2006
		JP 4543978 B2	15-09-2010
		JP 2006258014 A	28-09-2006
		US 2006207550 A1	21-09-2006
WO 0202928 A1	10-01-2002	BR 0106935 A	14-05-2002
		DE 10032336 A1	17-01-2002
		EP 1301702 A1	16-04-2003
		JP 2004502087 A	22-01-2004
		US 2002185104 A1	12-12-2002
		WO 0202928 A1	10-01-2002
US 7770556 B2	10-08-2010	JP 2009024683 A	05-02-2009
		US 2009025680 A1	29-01-2009
AT 508578 A2	15-02-2011	AT 508578 A2	15-02-2011
		WO 2012045850 A2	12-04-2012
US 2011162621 A1	07-07-2011	CN 202280529 U	20-06-2012
		DE 102011077342 A1	29-12-2011
		RU 116905 U1	10-06-2012
		US 2011162621 A1	07-07-2011
		US 2012047733 A1	01-03-2012
JP 2003269176 A	25-09-2003	KEINE	
WO 2005075815 A1	18-08-2005	DE 102004005727 A1	01-09-2005
		EP 1761701 A1	14-03-2007
		JP 4200164 B2	24-12-2008
		JP 2006514221 A	27-04-2006
		US 2009065608 A1	12-03-2009
		WO 2005075815 A1	18-08-2005