

(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
24. Februar 2005 (24.02.2005)

PCT

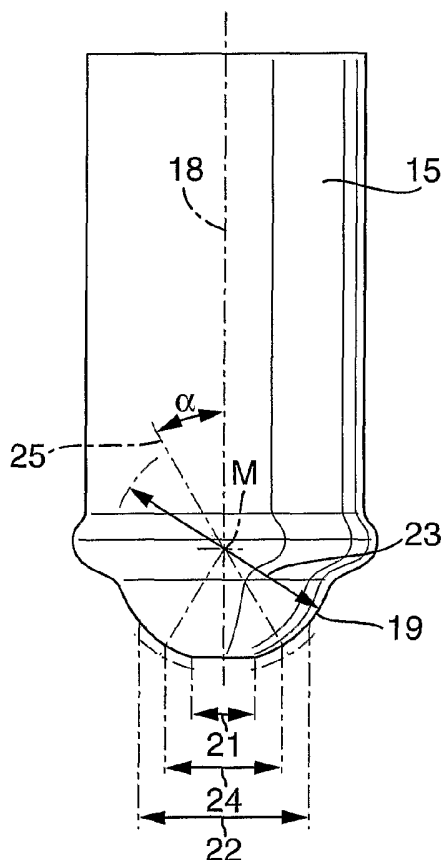
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/017343 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 57/02**, 59/10, F04B 1/04
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/006663
- (22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juni 2004 (19.06.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 32 361.9 17. Juli 2003 (17.07.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **INA-SCHAEFFLER KG** [DE/DE]; Industriestrasse
1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RABANUS, Christian**
[DE/DE]; Glockengasse 28c, 91074 Herzogenaurach (DE).
STEINBINDER, Horst [DE/DE]; Stockackerstrasse 32,
96163 Gundelsheim (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **INA-SCHAEFFLER KG**; In-
dustriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION PUMP

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFF-EINSPRITZPUMPE



(57) Abstract: The invention relates to a high-pressure pump for a fuel injection system of a diesel engine, which is provided with a pressure element-piston unit with convex-concave paired front faces (19) of both parts of the unit and in which the front face (19) of one of the parts has an annular contact surface. According to the invention, said pump has an injector working in accordance with the pump-nozzle system, in which the pressure element is configured in the shape of a ball pin (15) having a spherical front face (19), the annular contact surface of said pressure element being arranged in such a way that it lies axially in the pump piston of the injector that is configured with a dome-shaped front face.

(57) Zusammenfassung: Eine Hochdruckpumpe für ein Kraftstoff-Einspritzsystem eines Dieselmotors, welche mit einer Druckstück-Kolben-Einheit mit konvex-konkav gepaarten Stirnflächen (19) der beiden Teile der Einheit versehen ist, und bei welcher jeweils die Stirnfläche (19) eines der Teile eine ringförmige Berührungsfläche aufweist, ist erfindungsgemäß ein nach dem Pumpe-Düse-System arbeitender Injektor, in welchem das Druckstück als Kugelbolzen (15) mit einer kugelförmigen Stirnfläche (19) ausgebildet ist, der mit seiner ringförmigen Berührungsfläche an dem mit einer kalottenförmigen Stirnfläche ausgebildeten Pumpenkolben des Injektors axial anliegend angeordnet ist.

WO 2005/017343 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Bezeichnung der Erfindung

5 Kraftstoff-Einspritzpumpe

Beschreibung

10 Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpe für ein Kraftstoff-Einspritzsystem eines Dieselmotors, welche mit einer Druckstück-Kolben-Einheit mit konvex-konkav gepaarten Stirnflächen der beiden Teile der Einheit versehen ist und
15 bei welcher jeweils die Stirnfläche eines der Teile eine ringförmige Berührungsfläche aufweist.

Hintergrund de Erfindung

20 Bei Dieseleinspritzvorrichtungen sorgt ein Niederdrucksystem dafür, daß der Kraftstoff vom Tank zur eigentlichen Hochdruckeinspritzung gefördert wird, wie es beispielsweise van Basshuysen und Schäfer im „Handbuch Verbrennungsmotor“, Vieweg-Verlag Braunschweig/Wiesbaden 2002, erläutern. Das Hochdrucksystem ist im Wesentlichen durch die eigentliche Hochdruckpumpe charakterisiert. Der erforderliche Hochdruck und damit die Einspritzleistung wird
25 ausschließlich durch Kolbenpumpen erzeugt. Dabei können einzyldrige Axialkolbenpumpen zum Einsatz kommen, welche in der Lage sind, Drücke von mehr als 1.000 bar langzeitstabil zu erzeugen und ggf. auch die erforderlichen Mengen zu dosieren.

30

Bei der sogenannten Pumpe-Düse-Einheit (PDE), auch als Unit-Injector-System (UIS) oder Electronic-Unit-Injector (EUI) bezeichnet, bilden das hochdruckerzeugende Pumpenelement und das Einspritzventil eine Baueinheit. Der

Antrieb des Pumpenkolbens erfolgt über die motoreigene, oben liegende Nockenwelle, auf der spezielle Einspritznocken angeordnet sind, deren Bewegungen jeweils von einem Kipphebel auf den Pumpenkolben einer Pumpe-Düse-Einheit übertragen werden kann. Ein solches System ermöglicht die höchsten Einspritzdrücke bei Dieselmotoren. Das Einspritzdruckniveau liegt derzeit bei knapp über 2.000 bis 2.500 bar. Das System kommt sowohl bei PKW-Motoren, als auch bei Nutzfahrzeugen zum Einsatz. Die Anordnung des Pumpe-Düse-Elements im Zylinderkopf erfordert eine Neukonstruktion des Zylinderkopfes mit integrierter Kraftstoffzu- und -abführung, sowie einen besonders steifen und belastungsfähigen Antrieb der Nockenwelle.

Aus der Druckschrift DE 100 44 997 A1 ist eine Hochdruckpumpe der eingangs genannten Art bekannt, die als Druckstücke mehrere Druckplatten aufweist. Jede Druckplatte liegt mit einer Seite an einer ebenen Fläche eines Tripoderings an, der als Antriebsglied wirkt. An der anderen Seite weist die Druckplatte eine Anlagefläche für einen Radialkolben auf. Die Anlagefläche hat ein kegeliges oder ein gotisches Profil. Der Kolbenboden ist ballig ausgeführt, so daß zwischen ihm und der kegeligen oder gotisch gewölbten Fläche ein ringflächenförmiger Kontakt besteht.

20

Bei der Übertragung der über eine Nockenwelle bzw. einen Kipphebel aufgebrachten Kraft zur Komprimierung des Kraftstoffes im Injektor können starker Verschleiß und Fresser an der Kontaktstelle zwischen dem Druckstück und dem Kolben auftreten, die als Kugel-Kalotten-Verbindung ausgeführt sein kann. Die Ursachen für den Verschleiß liegen darin, daß durch die Höhe der eingeleiteten Kraft sehr hohe Flächenpressungen zwischen der kugelförmigen Kalotte und der Halbkugel des Druckstücks auftreten. Infolge einer Kugel-Kalotten-Verbindung kommt es zu einer punktförmigen Lastverteilung, die sich ungünstig auf die Spannungszustände wie Hertz'sche Pressungen auswirkt.

30

Zusammenfassung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hochdruckpumpe für die Kraftstoffeinspritzung anzugeben, welche in dem Druckstück und dem Kolben in deren Berührungsbereich eine optimierte Druckverteilung aufweist, so daß die Hertz'schen Pressungen und inneren Spannungszustände gegenüber denjenigen vorbekannter Hochdruckpumpen reduziert sind. Außerdem soll durch Verlagerung des mittigen Druckpunktes in der konkaven Stirnfläche auf eine ringförmig tragende Druckfläche ein besserer Zugang für Schmieröl zu dem Druckbereich geschaffen werden, so daß sich auch dadurch der Verschleiß reduzieren läßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Hochdruckpumpe ein nach dem Pumpen-Düse-System (Unit-Injector-System) arbeitender Injektor ist, in welchem das Druckstück als Kugelbolzen mit einer kugelförmigen Stirnfläche ausgebildet ist, der mit seiner ringförmigen Berührungsfläche an dem mit einer kalottenförmigen Stirnfläche ausgebildeten Pumpenkolben des Injektors axial anliegend angeordnet ist.

Der Kugelbolzen mit einer Bolzenachse und der Pumpenkolben mit einer Kolbenachse können jeweils eine kreiszylindrische Form aufweisen.

An der kugelförmigen Stirnfläche des Kugelbolzens können konzentrisch zu dessen Bolzenachse eine durch einen Kreisdurchmesser bestimmte zentrale Planfläche und eine ringförmige Berührungsfläche angeordnet sein, welche von einem inneren Durchmesser sowie einem äußeren Durchmesser begrenzt ist.

Eine ringförmige Berührungsfläche des Kugelbolzens weist einen Kreis mit einem mittleren Durchmesser auf, dabei kann jede durch die Kreislinie und den Kugelmittelpunkt der Stirnfläche verlaufende Gerade zu der Bolzenachse in einem spitzen Winkel angeordnet sein.

Der ringförmigen Berührungsfläche des Kugelbolzens entspricht eine ringförmige Berührungsfläche des Pumpenkolbens, die innerhalb von dessen kalottenförmiger Stirnfläche ausgebildet ist.

- 5 Durch die geometrische Ausbildung der Kalotte des Pumpenkolbens und der Halbkugel des Kugelbolzens bildet sich eine kreisringförmige Druckfläche, die zu einer Reduzierung der Hertz'schen Pressung führt. Darauf aufbauend ergibt sich eine verbesserte Spannungsverteilung in der Kalotte und eine Reduzierung der Verformungen mit verbessertem Schmierfilmaufbau. Die Folge ist eine
- 10 Verringerung des Verschleißes.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

- Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird
- 15 im Vergleich mit einer vorbekannten Pumpe im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 einen Kugelbolzen einer erfindungsgemäßen Druckstück-Kolben-Einheit in der Seitenansicht;
- 20
- Figur 2 einen Pumpenkolben der erfindungsgemäßen Druckstück-Kolben-Einheit in der Seitenansicht;
- Figur 3 den Kugelbolzen gemäß Figur 1 in vergrößerter Darstellung;
- 25
- Figur 4 einen Injektor nach dem vorbekannten Stand der Technik, schematisch in einem Axialschnitt.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

Ein Injektor der Fa. Robert Bosch GmbH für einen Pkw-Motor ist in Figur 4 dargestellt. Er betrifft eine momentane Serienlösung für niedrigen Systemdruck mit einer Kugel-Kugel-Verbindung zwischen einem zylindrischen Pumpenkolben 1 und einem daran stirnseitig abgestützten Kugelbolzen. Der Pumpenkolben ist in der Bohrung eines Pumpenkörpers 2 längs seiner Kolbenachse verschiebbar angeordnet. Der Pumpenkörper 2 befindet sich in einem Zylinderkopf 3 eines Dieselmotors und weist im Bereich eines Brennraums 4 des Motors eine Einspritzdüse 5 mit einer Düsennadel 6 und deren Nadelsitz 7 auf. An dem von dem Brennraum 4 abgewandten Ende des Injektors ragt der Pumpenkolben 1 aus dem Pumpenkörper 2 heraus. Er ist hier mit einer konkaven Stirnfläche 8 an einer konvexen Stirnfläche 9 des Kugelbolzens 10 abgestützt. Ein von einer Nockenwelle 11 beaufschlagter Kipphebel 12 verschiebt den Kolbenbolzen 10 und den Pumpenkolben 1 periodisch zum Pumpenkörper 2 hin, während eine Rückstellfeder 13 den Pumpenkolben 1 periodisch aus dem Pumpenkörper 2 herausbewegt.

Die Verbindung zwischen einem Pumpenkolben 14 und einem Kugelbolzen 15 eines erfindungsgemäßen Injektors geht aus den Figuren 1 bis 3 hervor. Der zylindrische Pumpenkolben 14 mit seiner Kolbenachse 16 weist an einer Stirnseite eine kalottenförmige Stirnfläche 17 auf, an welcher der eine Bolzenachse 18 aufweisende zylindrische Kugelbolzen 15 im eingebauten Zustand mit einem stirnseitigen Ende anliegt und hier zu diesem Zweck mit einer kugelförmigen Stirnfläche 19 versehen ist, welche in die Kalottenform 17 des Pumpenkolbens 14 hineinpaßt.

An der kugelförmigen Stirnfläche 19 ist eine zu der Bolzenachse 18 konzentrische Planfläche mit einem Kreisdurchmesser 20 ausgebildet, welche an der Abstützung des Kugelbolzens 15 an dem Pumpenkolben 14 nicht mitwirkt. Daher ergibt sich für diese Abstützung an der Stirnfläche 19 eine entsprechend der Kugelform gewölbte ringförmige Berührungsfläche mit einem inneren

Durchmesser 21 und einem äußeren Durchmesser 22. Mit diesem „Kugelring“ liegt der Kugelbolzen 15 an dem Pumpenkolben 14, und zwar an dessen kalottenförmiger Stirnfläche 17 an.

- 5 Die geometrische Ausbildung ist so gewählt, daß von der Kugel der Stirnfläche 19 mit dem Kugeldurchmesser 23 der Mittelpunkt M auf der Bolzenachse 18 liegt. Ein mittlerer Durchmesser 24 bestimmt einen Kreis auf der Berührungsfläche der Stirnfläche 19. Jede durch diese Kreislinie und den Mittelpunkt M verlaufende Gerade 25 bildet mit der Bolzenachse 18 einen spitzen Winkel α .

10

Die Bemessungsverhältnisse sind hier für den Kugelbolzen 15 und seine kugelförmige Stirnfläche 19 beschrieben, sie gelten in entsprechender Weise auch für den Pumpenkolben 14 und dessen kalottenförmige Stirnfläche 17. Im Ausführungsbeispiel ist folgende Abmessungskombination möglich:

15

an dem Kugelbolzen 15:

Kugeldurchmesser 23 = 6,96 mm

Innerer Durchmesser 21 = 1,8 mm

Äußerer Durchmesser 22 = 4,9 mm

20 Mittlerer Durchmesser 24 = 3,48 mm

Spitzer Winkel α = 30°

Durchmesser 20 der Planfläche $\leq$ 1,0 mm;

an dem Pumpenkolben 14:

25 Durchmesser der Kugelkalotte = 9,96 mm

Innerer Durchmesser = 1,7 mm

Äußerer Durchmesser = 5,0 mm

Mittlerer Durchmesser = 3,48 mm

Spitzer Winkel α = 30°.

30

Bezugszahlenliste

- 1 Pumpenkolben
 - 2 Pumpenkörper
 - 5 3 Zylinderkopf
 - 4 Brennraum
 - 5 Einspritzdüse
 - 6 Düsennadel
 - 7 Nadelsitz
 - 10 8 Konkave Stirnfläche
 - 9 Konvexe Stirnfläche
 - 10 Kugelbolzen
 - 11 Nockenwelle
 - 12 Kipphebel
 - 15 13 Rückstellfeder
 - 14 Pumpenkolben
 - 15 Kugelbolzen
 - 16 Kolbenachse
 - 17 Kalottenförmige Stirnfläche
 - 20 18 Bolzenachse
 - 19 Kugelförmige Stirnfläche
 - 20 Kreisdurchmesser der Planfläche
 - 21 Innerer Durchmesser
 - 22 Äußerer Durchmesser
 - 25 23 Kugeldurchmesser
 - 24 Mittlerer Durchmesser
 - 25 Gerade
 - M Mittelpunkt
 - α spitzer Winkel
- 30

Patentansprüche

- 5 1. Hochdruckpumpe für ein Kraftstoff-Einspritzsystem eines Dieselmotors, welche mit einer Druckstück-Kolben-Einheit mit konvex-konkav gepaarten Stirnflächen (19, 17) der beiden Teile der Einheit versehen ist, und bei welcher jeweils die Stirnfläche (19, 17) eines der Teile eine ringförmige Berührungsfläche aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hochdruckpumpe
10 ein nach dem Pumpe-Düse-System (Unit-Injector-System) arbeitender Injektor ist, in welchem das Druckstück als Kugelbolzen (15) mit einer kugelförmigen Stirnfläche (19) ausgebildet ist, der mit seiner ringförmigen Berührungsfläche an dem mit einer kalottenförmigen Stirnfläche (17) ausgebildeten Pumpenkolben (14) des Injektors axial anliegend angeordnet ist.
- 15 2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kugelbolzen (15) mit einer Bolzenachse (18) und der Pumpenkolben (14) mit einer Kolbenachse (16) jeweils eine kreiszylindrische Form aufweisen.
- 20 3. Pumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der kugelförmigen Stirnfläche (19) des Kugelbolzens (15), konzentrisch zu dessen Bolzenachse (18), eine durch einen Kreisdurchmesser (29) bestimmte zentrale Planfläche ausgebildet ist.
- 25 4. Pumpe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der kugelförmigen Stirnfläche (19) des Kugelbolzens (15), konzentrisch zu dessen Bolzenachse (18), die ringförmige Berührungsfläche angeordnet ist, welche von einem inneren Durchmesser (21) sowie einem äußeren Durchmesser (22) begrenzt ist.
- 30 5. Pumpe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ringförmige Berührungsfläche des Kugelbolzens (15) einen Kreis mit einem mittleren Durchmesser (24) aufweist, wobei jede durch die Kreislinie und den Kugel-

mittelpunkt (M) der Stirnfläche (19) verlaufende Gerade (25) zu der Bolzenachse (18) in einem spitzen Winkel (α) angeordnet ist.

6. Pumpe nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** eine der ringförmigen
5 Berührungsfläche des Kugelbolzens (15) entsprechende ringförmige Berührungsfläche des Pumpenkolbens (14), die innerhalb von dessen kalottenförmiger Stirnfläche (17) ausgebildet ist.

1/2

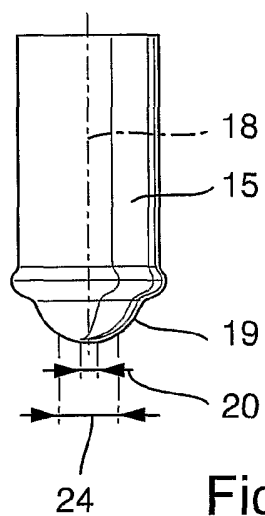


Fig. 1

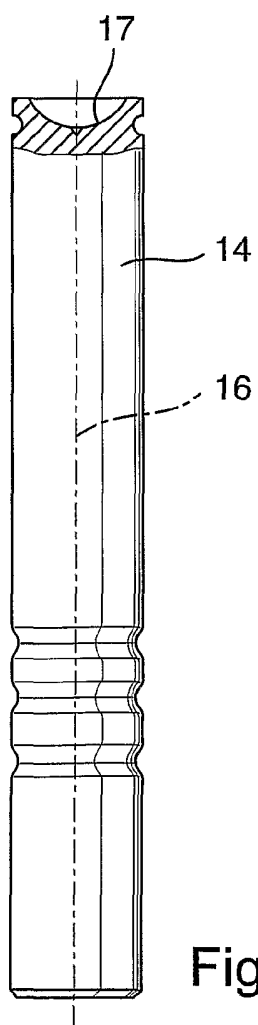


Fig. 2

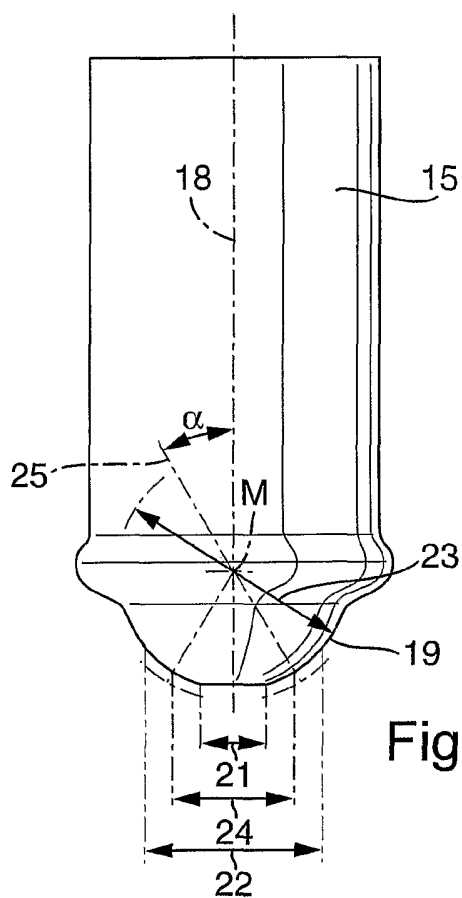


Fig. 3

2/2

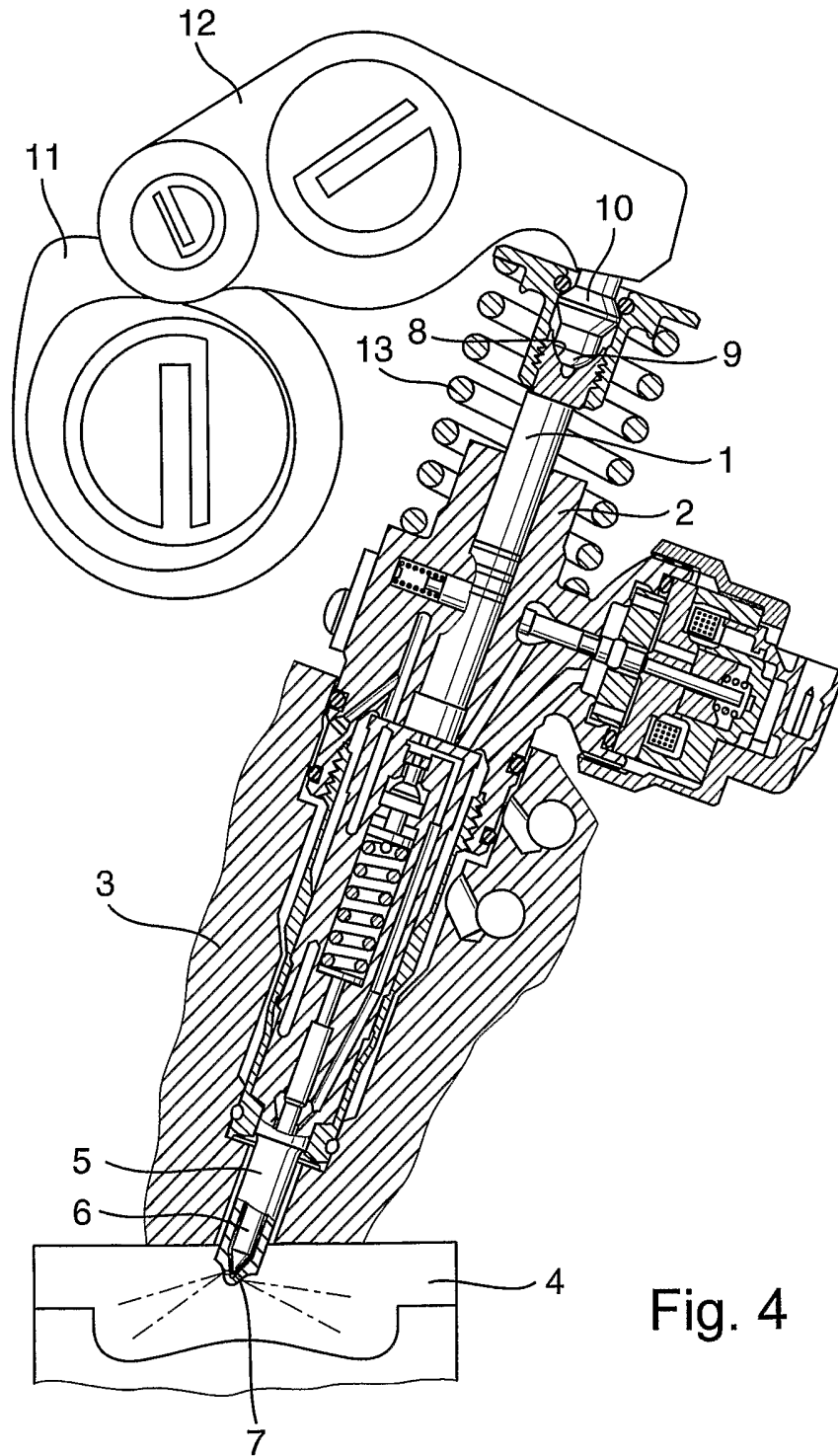


Fig. 4

ERSATZBLATT (REGEL 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006663

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M57/02 F02M59/10 F04B1/04

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)

IPC 7 F02M F04B

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, PAJ, 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 6 089 470 A (TEERMAN RICHARD F ET AL) 18 July 2000 (2000-07-18) abstract; figure 4	1-6
X	US 4 790 731 A (FREUDENSCHUSS OTTO) 13 December 1988 (1988-12-13) column 3, line 45 - line 59; figures 1,2	1,2
X	US 4 158 442 A (RATHMAYR HEINZ) 19 June 1979 (1979-06-19) figure 1	1,2
X	DE 198 43 546 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 March 2000 (2000-03-30) abstract; figure 1	1,2
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 September 2004

Date of mailing of the international search report

09/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blanc, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006663

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 682 178 A (CUMMINS ENGINE CO INC) 15 November 1995 (1995-11-15) abstract; figures -----	1,2
X	EP 1 258 621 A (VOLKSWAGENWERK AG) 20 November 2002 (2002-11-20) figure 1 -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/006663

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6089470	A	18-07-2000	BR 0008869 A CA 2366016 A1 EP 1165957 A1 JP 2002539361 T WO 0053921 A1	02-01-2002 14-09-2000 02-01-2002 19-11-2002 14-09-2000
US 4790731	A	13-12-1988	AT 391920 B AT 327086 A DE 3740956 A1 JP 1936400 C JP 6068261 B JP 63150460 A	27-12-1990 15-06-1990 23-06-1988 26-05-1995 31-08-1994 23-06-1988
US 4158442	A	19-06-1979	AT 737876 A AT 353558 B DE 2743244 A1 FR 2366460 A1 GB 1560979 A IT 1084793 B JP 1099662 C JP 53090518 A JP 56042746 B PL 201282 A1 RO 74808 A1 SU 910131 A3 YU 234477 A1	15-04-1979 15-04-1979 06-04-1978 28-04-1978 13-02-1980 28-05-1985 18-06-1982 09-08-1978 07-10-1981 24-04-1978 30-10-1980 28-02-1982 31-05-1982
DE 19843546	A	30-03-2000	DE 19843546 A1 WO 0017511 A1	30-03-2000 30-03-2000
EP 0682178	A	15-11-1995	US 5435286 A DE 69507190 D1 DE 69507190 T2 EP 0682178 A2 JP 2943848 B2 JP 8082269 A	25-07-1995 25-02-1999 27-05-1999 15-11-1995 30-08-1999 26-03-1996
EP 1258621	A	20-11-2002	DE 10124510 A1 EP 1258621 A2	21-11-2002 20-11-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006663

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M57/02 F02M59/10 F04B1/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M F04B

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, PAJ, 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 6 089 470 A (TEERMAN RICHARD F ET AL) 18. Juli 2000 (2000-07-18) Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	1-6
X	US 4 790 731 A (FREUDENSCHUSS OTTO) 13. Dezember 1988 (1988-12-13) Spalte 3, Zeile 45 - Zeile 59; Abbildungen 1,2 -----	1,2
X	US 4 158 442 A (RATHMAYR HEINZ) 19. Juni 1979 (1979-06-19) Abbildung 1 -----	1,2
X	DE 198 43 546 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30. März 2000 (2000-03-30) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,2
	-/--	

☒ 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

2. September 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Blanc, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/006663

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 682 178 A (CUMMINS ENGINE CO INC) 15. November 1995 (1995-11-15) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,2
X	EP 1 258 621 A (VOLKSWAGENWERK AG) 20. November 2002 (2002-11-20) Abbildung 1 -----	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006663

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6089470	A	18-07-2000	BR 0008869 A	02-01-2002
			CA 2366016 A1	14-09-2000
			EP 1165957 A1	02-01-2002
			JP 2002539361 T	19-11-2002
			WO 0053921 A1	14-09-2000
US 4790731	A	13-12-1988	AT 391920 B	27-12-1990
			AT 327086 A	15-06-1990
			DE 3740956 A1	23-06-1988
			JP 1936400 C	26-05-1995
			JP 6068261 B	31-08-1994
			JP 63150460 A	23-06-1988
US 4158442	A	19-06-1979	AT 737876 A	15-04-1979
			AT 353558 B	15-04-1979
			DE 2743244 A1	06-04-1978
			FR 2366460 A1	28-04-1978
			GB 1560979 A	13-02-1980
			IT 1084793 B	28-05-1985
			JP 1099662 C	18-06-1982
			JP 53090518 A	09-08-1978
			JP 56042746 B	07-10-1981
			PL 201282 A1	24-04-1978
			RO 74808 A1	30-10-1980
			SU 910131 A3	28-02-1982
			YU 234477 A1	31-05-1982
DE 19843546	A	30-03-2000	DE 19843546 A1	30-03-2000
			WO 0017511 A1	30-03-2000
EP 0682178	A	15-11-1995	US 5435286 A	25-07-1995
			DE 69507190 D1	25-02-1999
			DE 69507190 T2	27-05-1999
			EP 0682178 A2	15-11-1995
			JP 2943848 B2	30-08-1999
			JP 8082269 A	26-03-1996
EP 1258621	A	20-11-2002	DE 10124510 A1	21-11-2002
			EP 1258621 A2	20-11-2002