

(19)



(11)

EP 2 292 919 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.03.2011 Patentblatt 2011/10

(51) Int Cl.:
F02M 53/04 (2006.01) **F02M 61/14** (2006.01)
F02M 61/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10170246.2**

(22) Anmeldetag: **21.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

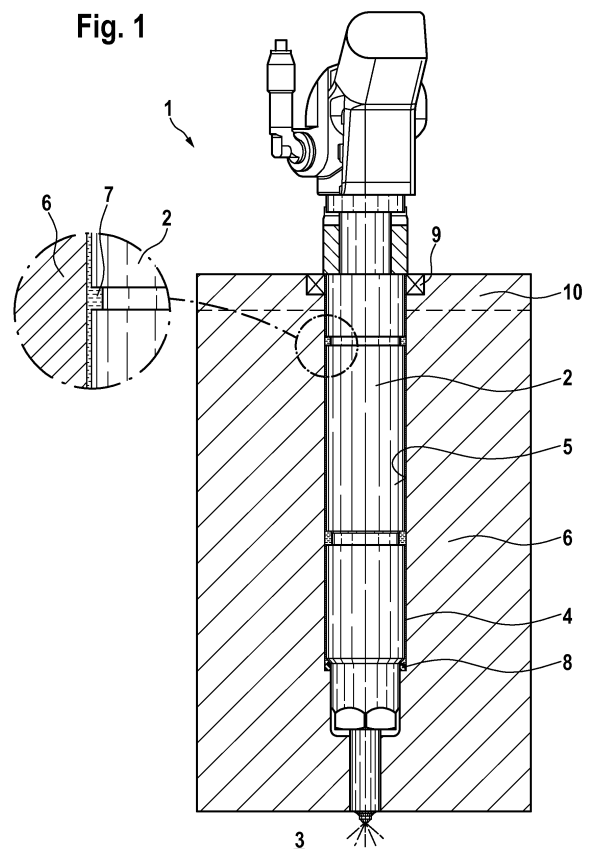
(72) Erfinder:
• **Streicher, Bernd**
70794, Filderstadt (DE)
• **Zeh, Dietmar**
71732, Tamm (DE)
• **Pauer, Thomas**
71691, Freiberg (DE)

(30) Priorität: **02.09.2009 DE 102009029088**

(54) **Kraftstoffeinspritzanordnung mit optimierter Wärmekopplung zwischen Kraftstoffeinspritzeinrichtung und Zylinderkopf**

(57) Bei einer Kraftstoffeinspritzanordnung (1) einer Brennkraftmaschine mit einer Einspritzeinrichtung (2) zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum (3) der Brennkraftmaschine, wobei die Einspritzeinrichtung (2) in einen Zylinderkopf (6) der Brennkraftmaschine eingebaut ist und wobei zwischen der Einspritzeinrichtung (2) und dem Zylinderkopf (6) bzw. dessen Anbauteilen (10) ein Spalt (4) vorhanden ist, ist erfindungsgemäß der Spalt (4) zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, mit einer wärmeleitenden Flüssigkeit (7), deren Wärmeleitfähigkeit höher als die von Luft ist, oder mit einem elastisch verformbaren, wärmeleitenden Bauteil (20), dessen Wärmeleitfähigkeit höher als die von Luft ist, ausgefüllt.

Fig. 1



EP 2 292 919 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzanordnung nach der Gattung des Anspruchs 1, wie sie beispielsweise durch die DE 102 34 324 A1 bekannt geworden ist.

[0002] Einspritzeinrichtungen von Dieselmotoren (z.B. Injektoren, Pumpe-Düse, etc.) sind in den Zylinderkopf der Dieselmotoren eingebaut und spritzen während des Motorbetriebes den Kraftstoff in den Brennraum ein. Dabei nehmen sie mehr oder weniger schnell die im Motorraum auftretenden Temperaturen an. Abhängig von der Einbauart befindet sich zwischen Injektor und Zylinderkopf bzw. Zylinderkopfhäube ein mehr oder weniger großer Luftspalt. Dieser behindert den Wärmeübergang zwischen Zylinderkopf und dessen Anbauteilen zum einen und der Einspritzeinrichtung zum anderen. Im Betrieb kann sich die Einspritzeinrichtung z.B. durch Druckabbau an den Bauteilführungen und Hydraulikventilen oder durch die Eigenerwärmung der elektrischen Komponenten stärker erwärmen als der luft- oder wassergekühlte Zylinderkopf bzw. dessen Anbauteile. Insbesondere bei Einspritzeinrichtungen für hohe Drücke (>1300 bar) kann es zu einer Schädigung der Bauteile der Einspritzeinrichtung durch die auftretenden hohen Temperaturen kommen.

[0003] Bei der eingangs genannten DE 102 34 324 A1 ist der Kraftstoffinjektor in eine Injektorbohrung des Zylinderkopfes eingebaut. Vor dem Einbau des Injektors ist eine Kühlmittelmantelhülse in die Injektorbohrung eingebaut bzw. eingesetzt, um dadurch einen Kühlmantel zu bilden, der den Injektor umgibt. Die Kühlmittelmantelhülse ist aus einer Kupferlegierung oder einem korrosionsresistenten Stahl hergestellt und sorgt für einen besseren Wärmeübergang, allerdings nur, wenn der Injektor mit seiner Mantelfläche passgenau an der Wandung der Injektorbohrung anliegt. Ein andernfalls vorhandener Ringspalt verschlechtert den Wärmeübergang, und der Injektor kann sich stärker erwärmen als der gekühlte Zylinderkopf.

[0004] Demgegenüber ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Temperaturübergang von der Einspritzeinrichtung zum zwangsgeköhlten Zylinderkopf so zu verbessern, dass die Einspritzeinrichtung praktisch jederzeit die Temperatur des gekühlten Zylinderkopfes annimmt.

Vorteile der Erfindung

[0005] Erfindungsgemäß ist ein ansonsten zwischen Einspritzeinrichtung und Zylinderkopf bzw. dessen Anbauteilen vorhandener Luftspalt durch eine stark wärmeleitende Flüssigkeit (z.B. Wärmeleitpaste oder Öl), deren Wärmeleitfähigkeit höher als die von Luft ist, oder mit einem elastisch verformbaren, wärmeleitenden Bauteil, dessen Wärmeleitfähigkeit höher als die von Luft ist, ausgefüllt. Dadurch wird der Wärmeübergang zwischen Einspritzeinrichtung und Zylinderkopf so stark verbessert,

dass für die Bauteile der Einspritzeinrichtung schädliche Temperaturen vermieden werden. Mit anderen Worten nimmt die Einspritzeinrichtung praktisch jederzeit die Temperatur des gekühlten Zylinderkopfes an, so dass im Mittel an der Einspritzeinrichtung ein niedrigeres Temperaturniveau auftritt, als es ohne die Erfindung auftreten würde. Die Wärmeleitfähigkeit der wärmeleitenden Flüssigkeit bzw. des elastisch verformbaren, wärmeleitenden Bauteils ist mindestens 10mal, bevorzugt mindestens 100mal, höher als die von Luft.

[0006] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

15 Zeichnungen

[0007] Zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Gegenstands sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzanordnung; und
Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzanordnung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0008] Die in **Fig. 1** schematisch gezeigte Kraftstoffeinspritzanordnung **1** einer Brennkraftmaschine umfasst einen Kraftstoffinjektor **2** zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum **3** der Brennkraftmaschine. Der Injektor **2** ist unter Ausbildung eines Ringspalts **4** in eine Injektorbohrung **5** eines Zylinderkopfes **6** der Brennkraftmaschine eingesetzt und fixiert.

[0009] Der Ringspalt **4** ist auf seiner gesamten axialen Länge, also zwischen seinen dem Brennraum **3** zugewandten und abgewandten Enden, mit einer wärmeleitenden Flüssigkeit (z.B. Öl) oder einer Wärmeleitpaste **7** ausgefüllt, deren Wärmeleitfähigkeit höher als die von Luft ist. Der Wärmeübergang vom Injektor **2** zum gekühlten Zylinderkopf **6** wird durch dieses flüssige oder pastöse Wärmeleitmedium **7** im Vergleich zum ansonsten vorhandenen Luftspalt deutlich verbessert, bei Verwendung von Wärmeleitpaste sogar um den Faktor 150 bis 400. Durch die verbesserte Kühlung des Injektors **2** werden für die Bauteile des Injektors **2** schädliche Temperaturen vermieden, und der Injektor **2** nimmt praktisch jederzeit die Temperatur des gekühlten Zylinderkopfes **6** an, so dass im Mittel am Injektor **2** ein niedrigeres Temperaturniveau auftritt, als es ohne das eingefüllte Wärmeleitmedium **7** auftreten würde.

[0010] Der Ringspalt **4** ist an seinem dem Brennraum **3** zugewandten Ende durch ein Dichtelement **8**, das zwischen Kraftstoffinjektor **2** und Zylinderkopf **6** angeordnet ist, zum Brennraum **3** hin abgedichtet, damit beim Einfüllen kein Wärmeleitmedium **7** in den Brennraum **3** gelangt. Nach dem Einfüllen des Wärmeleitmediums **7** wird

der Ringspalt 4 an seinem dem Brennraum 3 abgewandten Ende durch ein weiteres Dichtelement 9 (z.B. Radialwellendichtring, O-Ring, etc.) nach außen hin abgedichtet bzw. verschlossen.

[0011] Wie in Fig. 1 am Beispiel einer Zylinderkopfhäube 10 gestrichelt angedeutet, kann der Spalt 4 auch zwischen dem Injektor 2 und Anbauteilen des Zylinderkopfs 6 ausgebildet sein.

[0012] Vom Ausführungsbeispiel der Fig. 1 unterscheidet sich die in Fig. 2 gezeigte Kraftstoffeinspritzanordnung 1 lediglich dadurch, dass hier statt eines flüssigen oder pastösen Wärmeleitmediums 7 ein separates Bauteil 20 aus elastisch verformbarem, wärmeleitendem Material, wie z.B. Elastomer oder Silikon, eingesetzt ist. Das elastische Bauteil 20 ist als Hülse, Schlauch oder Manschette ausgebildet und wird eng anliegend über einen Teil des Injektors 2 gezogen und dann zusammen mit dem Injektor 2 in den Zylinderkopf 6 montiert. Abschließend wird das elastische Bauteil 20 mittels einer geeigneten Spannvorrichtung innerhalb des Ringspalts 4 axial so verpresst, dass es in radialer Richtung sowohl am Zylinderkopf 6 als auch am Injektor 2 ohne Luftspalt anliegt. Die Spannvorrichtung kann beispielsweise durch einen Bund am Injektor 2, durch andere Maschinenelemente oder, wie in Fig. 2 gezeigt, durch ein Schraubelement 21 gebildet sein. Durch die Spannvorrichtung wird das elastische Bauteil 20 axial gegen eine brennraumseitige Schulter (Gegenlager) 22 des Zylinderkopfes 6 presst, wodurch es aufgrund seiner Elastizität radial ausweicht und am Zylinderkopf 6 und am Injektor 2 ohne Luftspalt anliegt. Das elastische Bauteil 20 weist eine weit bessere Wärmeleitfähigkeit als Luft auf. Dies ist zum Beispiel bei elastischen Werkstoffen wie Elastomer oder Silikon der Fall, die einen sehr hohen Anteil an metallischen Bestandteilen, wie z.B. Kupfer, Magnesium, etc., aufweisen.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzanordnung (1) einer Brennkraftmaschine, mit einer Einspritzeinrichtung (2) zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum (3) der Brennkraftmaschine, wobei die Einspritzeinrichtung (2) in einen Zylinderkopf (6) der Brennkraftmaschine eingebaut ist und wobei zwischen der Einspritzeinrichtung (2) und dem Zylinderkopf (6) bzw. dessen Anbauteilen (10) ein Spalt (4) vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spalt (4) zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, mit einer wärmeleitenden Flüssigkeit (7), deren Wärmeleitfähigkeit höher als die von Luft ist, oder mit einem elastisch verformbaren, wärmeleitenden Bauteil (20), dessen Wärmeleitfähigkeit höher als die von Luft ist, ausgefüllt ist.
2. Kraftstoffeinspritzanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeleitfähig-

keit der wärmeleitenden Flüssigkeit (7) bzw. des elastisch verformbaren, wärmeleitenden Bauteils (20) mindestens 10mal, bevorzugt mindestens 100mal, höher als die von Luft ist.

3. Kraftstoffeinspritzanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmeleitende Flüssigkeit (7) ein Öl oder eine Wärmeleitpaste ist.
4. Kraftstoffeinspritzanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastisch verformbare wärmeleitende Bauteil (20) aus elastischem Material, insbesondere aus einem Elastomer oder Silikon, gebildet ist.
5. Kraftstoffeinspritzanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Material des elastisch verformbaren, wärmeleitenden Bauteils (20) metallische Bestandteile aufweist.
6. Kraftstoffeinspritzanordnung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastisch verformbare, wärmeleitende Bauteil (20) als Hülse, Schlauch oder Manschette ausgebildet ist.
7. Kraftstoffeinspritzanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wärmeleitende Flüssigkeit (7) bzw. das elastisch verformbare, wärmeleitende Bauteil (20) innerhalb des Spalts (4) verpresst ist.
8. Kraftstoffeinspritzanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspritzeinrichtung (2) in eine Bohrung (5) des Zylinderkopfes (6) oder dessen Anbauteilen (10) unter Ausbildung eines Ringspalts (4) eingebaut ist, der zumindest auf einer axialen Teillänge, vorzugsweise auf seiner gesamten axialen Länge, mit der wärmeleitenden Flüssigkeit (7) bzw. mit dem elastisch verformbaren, wärmeleitenden Bauteil (20) ausgefüllt ist.
9. Kraftstoffeinspritzanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spalt (4) an seinem dem Brennraum (3) zugewandten Ende durch ein Dichtelement (8), welches zwischen Kraftstoffinjektor (2) und Zylinderkopf (6) angeordnet ist, zum Brennraum (3) hin abgedichtet ist.
10. Kraftstoffeinspritzanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spalt (4) an seinem dem Brennraum (3) zugewandten Ende durch ein Dichtelement (9), das zwischen Einspritzeinrichtung (2) und Zylinderkopf (6) angeordnet ist, nach außen hin abgedichtet ist.

Fig. 1

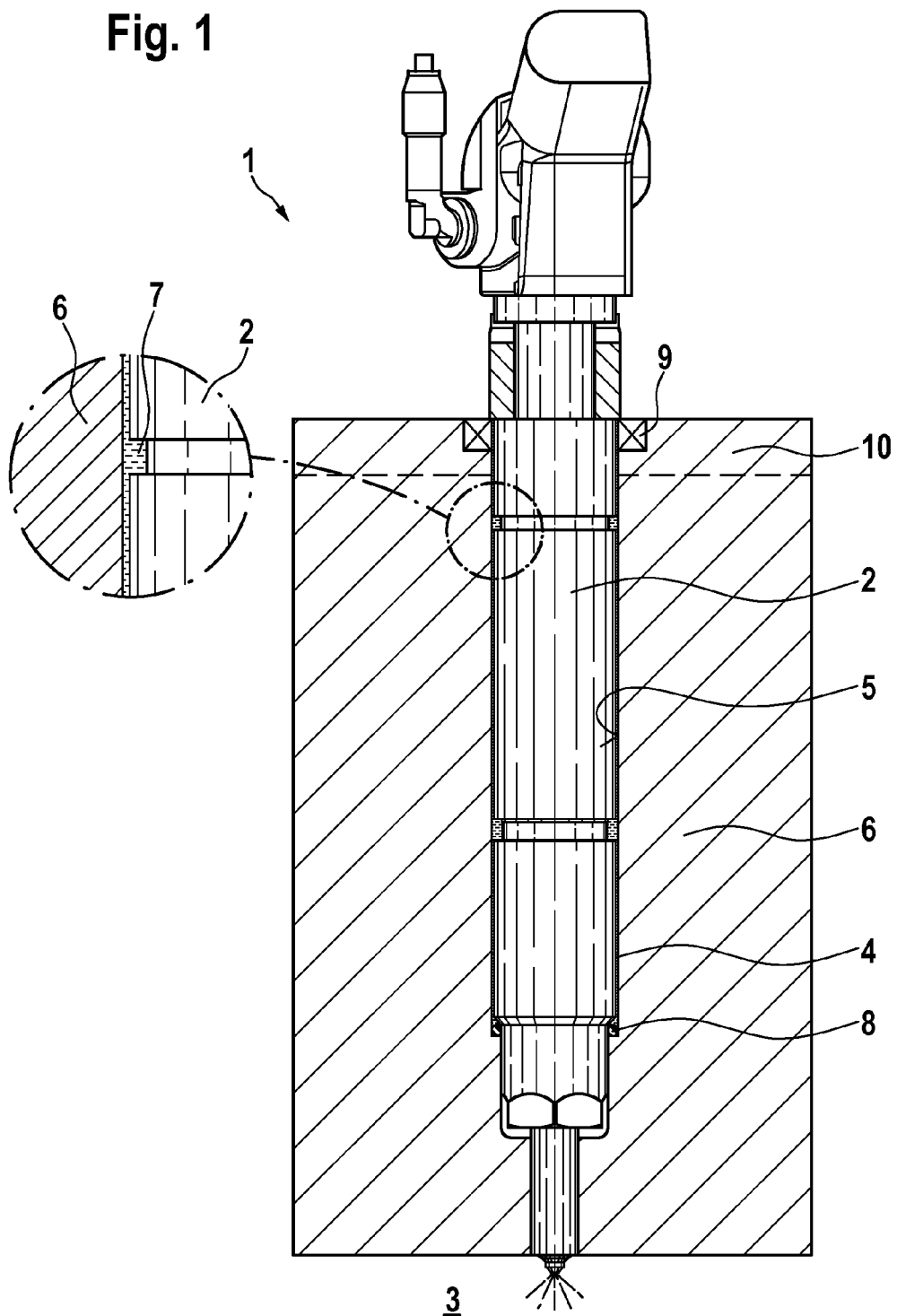
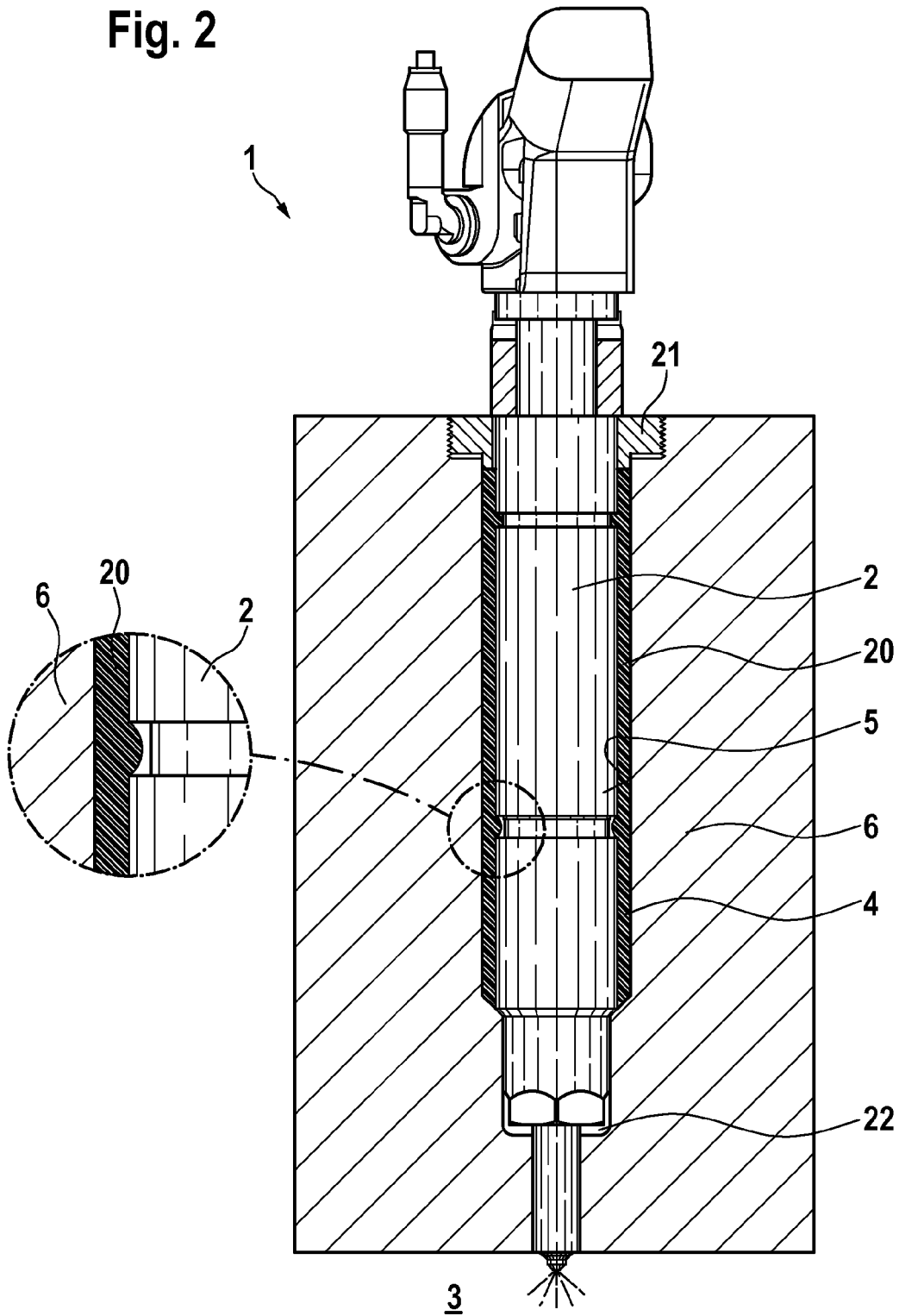


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 10 17 0246

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2006/084915 A1 (SIEMENS AG [DE]; ROTTENWOEHRER KLAUS [DE]; WEIGAND ANDREAS [DE]) 17. August 2006 (2006-08-17) * Absätze [0049] - [0052], [0 54] - [0057]; Abbildungen 1,2 *	1-10	INV. F02M53/04 F02M61/14 F02M61/16
X	WO 2005/019640 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; WUERFEL GERNOT [DE];) 3. März 2005 (2005-03-03) * Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 11; Abbildungen 4,5 *	1,2,4-9	
X	US 2007/113828 A1 (FONVILLE CARL E [US] ET AL) 24. Mai 2007 (2007-05-24) * Absatz [0013] - Absatz [0016]; Abbildungen 1,2 * * Zusammenfassung *	1,2,4, 6-10	
X	EP 1 193 392 A1 (FORD GLOBAL TECH INC [US]) 3. April 2002 (2002-04-03) * Absatz [0015] - Absatz [0019]; Abbildung 1 * * Zusammenfassung *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 9. Dezember 2010	Prüfer Hermens, Sjoerd
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 17 0246

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-12-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2006084915 A1	17-08-2006	DE 102005006641 A1	24-08-2006
		EP 1848890 A1	31-10-2007
		US 2008264390 A1	30-10-2008
-----	-----	-----	-----
WO 2005019640 A1	03-03-2005	DE 10337892 A1	17-03-2005
		EP 1658428 A1	24-05-2006
		JP 4537398 B2	01-09-2010
		JP 2007502931 T	15-02-2007
		US 2007000480 A1	04-01-2007
-----	-----	-----	-----
US 2007113828 A1	24-05-2007	DE 102006054798 A1	06-06-2007
-----	-----	-----	-----
EP 1193392 A1	03-04-2002	DE 50002851 D1	14-08-2003
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10234324 A1 [0001] [0003]