



verwendbar ist. Sie weist einen Pumpenkörper (2) auf, der einen Niederdruckeingang (8) und einen Hochdruckausgang (9) enthält. Innerhalb des Pumpenkörpers ist eine Druckaufbaukammer (12) vorgesehen, innerhalb derer ein Plunger (3) beweglich gelagert ist und welche über ein Hochdruckventil (7) mit dem Hochdruckausgang verbunden ist. Des Weiteren ist innerhalb des Pumpenkörpers eine Saugkammer (6) vorgesehen, die mit einem Saugventil (5) versehen ist. Ferner ist innerhalb des Pumpenkörpers ein zwischen dem Niederdruckeingang und der Saugkammer verlaufender Ansaugkanal (13) vorgesehen. Der Niederdruckeingang ist mit einer elektrisch regelbaren Vorförderpumpe (10) verbunden, die immer so betrieben wird, dass ein Unterdruck im Saugraum (6) der Pumpe gewährleistet ist.

Beschreibung

Hochdruckpumpenanordnung

5 Die Erfindung betrifft eine Hochdruckpumpenanordnung.

Diesel-Common-Rail-Hochdruckpumpen werden heute üblicherweise mit einem Stahlgehäuse oder einem Aluminiumgehäuse sowie einer eigenständigen Nocken- bzw. Excenterwelle ausgeführt.

10

Aus der DE 10 2007 002 729 B3 sind eine Kraftstoffpumpe für Einspritzsysteme von Brennkraftmaschinen sowie Herstellungsverfahren hierfür bekannt. Diese Kraftstoffpumpe umfasst ein Pumpengehäuse mit einer vorbestimmten Einbaulage. In diesem Pumpengehäuse sind eine oder mehrere Pumpeneinheiten und den Pumpeneinheiten jeweils zugeordnete ansaugseitige Rückschlagventile angeordnet, die sich jeweils bei einem vorbestimmten Öffnungsdruck zum Einlass von Kraftstoff in die zugeordnete Pumpeneinheit öffnen. Jede Pumpeneinheit umfasst einen in radialer Richtung bezüglich der Antriebswelle im Pumpengehäuse geführten Pumpkolben. Dieser wird bei einer Drehung der Antriebswelle durch deren exzentrischen Wellenabschnitt und einen davon durchsetzten Exzentering für eine radiale Hin- und Herbewegung angetrieben.

25

Auch bei kleinen Dieselmotoren kommen in letzter Zeit Steckpumpen zum Einsatz, die durch eine bereits im Motor vorhandene Nockenwelle angetrieben werden.

30

Aus der WO 2007/045373 A1 ist ein Steckpumpen-Einspritzsystem einer Brennkraftmaschine bekannt, bei welchem jedem Zylinder der Brennkraftmaschine eine als Einspritzpumpe ausgebildete Steckpumpe zugeordnet ist. Jede Steckpumpe weist ein Pumpengehäuse mit einem Kraftstoffzulaufkanal und einem Kraftstoffrücklaufkanal auf. Im Bereich des Kraftstoffrücklaufkanals jeder Steckpumpe ist ein mit Ausnehmungen versehenes ringförmiges Blech angeordnet, welches in eine umlaufende, einen

35

Teil des Kraftstoffrücklaufkanals bildende Nut des Pumpengehäuses der jeweiligen Steckpumpe eingreift.

Aus der DE 100 58 057 A1 ist ein Verfahren zum schnelleren
5 Erwärmen einer Brennkraftmaschine in einer Startphase bekannt. Bei diesem Verfahren wird die Brennkraftmaschine über Injektoren mit Kraftstoff versorgt, wobei der Kraftstoff von einer Hochdruckpumpe verdichtet und zu den Injektoren gefördert wird und wobei in einer Hochdruckleitung zwischen Hoch-
10 druckpumpe und Injektoren wenigstens ein Druckregelventil vorgesehen ist, dessen Ausgang mit einem Tank in Verbindung steht und das zur Regelung des Kraftstoffdrucks an den Injektoren dient. Der am Ausgang des Druckregelventils abgegebene und zum Tank geleitete Kraftstoff wird über einen Wärmetauscher geleitet. Dieser ist in der Startphase der Brennkraft-
15 maschine in einen Kühlkreislauf der Brennkraftmaschine eingebunden und gibt seine überschüssige Wärme über den Kühlkreislauf an das Kühlwasser der Brennkraftmaschine ab. Die Hochdruckpumpe kann mit dem Druckregelventil und einem Vordruckventil bzw. Volumenstromregelventil zu einer Baueinheit zusammengefasst sein.

Des Weiteren ist es bereits bekannt, eine Vorförderpumpe zur Druckanhebung um mehrere Bar auf der Saugseite einer Kraftstoff-Hochdruckpumpe vorzusehen und in das Gehäuse der Kraftstoff-Hochdruckpumpe zu integrieren. Je nach Anwendungsfall
25 handelt es sich bei dieser integrierten Vorförderpumpe um eine selbstansaugende Pumpe oder es ist eine zusätzliche Pumpe notwendig, um zwischen dem Kraftstofftank und der Vorförderpumpe entstehende Druckverluste kompensieren zu können, d. h. einen gewünschten Mindestdruck aufrechterhalten zu können. Bei der zusätzlichen Pumpe kann es sich um eine im Kraftstofftank vorgesehene elektrische Pumpe handeln.

35 Weist die Kraftstoff-Hochdruckpumpe kein eigenständiges Pumpengehäuse auf und wird die Nockenwelle des Kraftfahrzeugs zum Antrieb des Kolbens bzw. Plungers der Kraftstoff-Hochdruckpumpe verwendet, dann ist die vorstehend beschriebene

ne Integration einer Vorförderpumpe nicht mehr möglich und es wird stattdessen eine eigenständige elektrische Vorförderpumpe verwendet.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein neues Systemdesign für eine Hochdruckpumpenanordnung anzugeben, bei welchem eine Medientrennung zwischen Kraftstoff und Schmieröl sowie eine Volumenstromregelung des Kraftstoffs mit einer reduzierten Anzahl von Bauteilen erfolgen kann.

10

Diese Aufgabe wird durch eine Hochdruckpumpenanordnung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

15

- Die Vorteile der Erfindung bestehen insbesondere darin, dass ein zwischen dem Kraftstofftank und der Hochdruckpumpe vorgesehenes, gesondertes Volumenstromregelventil nicht notwendig ist, dass eine Trennung des Mediums Kraftstoffs vom Medium Schmieröl auf einfache Weise erreicht werden kann und dass aufgrund einer Einsparung von Bauteilen eine Kostenreduzierung der Hochdruckpumpenanordnung erreicht werden kann. Eine Hochdruckpumpenanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung ist insbesondere im Zusammenhang mit Dieselmotoren mit einer Zylinderanzahl von kleiner oder gleich vier Zylinder und im Zusammenhang mit Dieselmotoren mit mittleren oder kleinen Kraftstoffeinspritzmengen verwendbar.
- 20
- 25

- Weitere vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus der Erläuterung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figur 1.
- 30

- Diese zeigt eine Hochdruckpumpenanordnung 1, zu welcher eine stufenlos elektrisch regelbare Vorförderpumpe 10 und ein Pumpenkörper 2 gehören. Die Vorförderpumpe 10 bezieht aus einem Kraftstofftank 16 über eine Kraftstoffzuleitung 17, in welcher ein Filter 18 angeordnet ist, Kraftstoff, den sie über eine weitere Kraftstoffzuleitung 19 an den Pumpenkörper 2
- 35

weiterleitet. Die Vorförderpumpe 10 ist bezüglich ihrer Drehzahl steuerbar und regelbar. Sie bekommt zu diesem Zweck von der Steuereinheit 11 über eine Signalverbindung 14 Steuersignal zugeführt, beispielsweise PWM-Signale.

5

Der Pumpenkörper 2 weist einen Niederdruckeingang 8 und einen Hochdruckausgang 9 auf. Des Weiteren ist innerhalb des Pumpenkörpers 2 eine Druckaufbaukammer 12 vorgesehen. Innerhalb dieser Druckaufbaukammer 12 ist ein Plunger 3 beweglich gelagert, um in Abhängigkeit von seiner Bewegungsrichtung den in der Druckaufbaukammer 12 herrschenden Druck zu erhöhen oder zu erniedrigen (saugen). Der Plunger 3 ist von einer Feder 15 umgeben, deren einer Endbereich in einer Aussparung des Pumpenkörpers 2 und deren anderer Endbereich in einem Element 4 gelagert ist, welches mit der Nockenwelle des Kraftfahrzeugs in Wirkverbindung steht. Die Feder 15 wird bei einer Bewegung des Plungers 3 zusammengedrückt bzw. auseinandergezogen. Das Element 4 wirkt mit der Nockenwelle des jeweiligen Kraftfahrzeugs zusammen, um die Auf- und Abbewegung des Plungers 3 zu bewirken.

Die Druckaufbaukammer 12 ist über ein Hochdruckventil 7 mit dem Hochdruckausgang 9 des Pumpenkörpers 2 verbunden.

Der am Hochdruckausgang 9 bereitgestellte Kraftstoff wird über eine Hochdruckleitung 24 an einen Hochdruckspeicher 20 (Rail) weitergeleitet und von dort aus über weitere Hochdruckleitungen 25 Injektoren 23 zugeführt. Am Rail 20 sind ein Drucksensor 22 und ein Hochdruckregelventil 21 vorgesehen, welche beide mit der Steuereinheit 11 verbunden sind.

Im Pumpenkörper 2 ist eine Saugkammer 6 vorgesehen, die ein Saugventil 5 aufweist. Die Saugkammer 6 ist über einen Ansaugkanal 13 mit dem Niederdruckeingang 8 des Pumpenkörpers 2 verbunden. Des Weiteren ist der Ansaugkanal 13 auch zur Druckaufbaukammer 12 geführt, um Kraftstoff aus dem Ansaugkanal 13 zu einer Ringnut 26 in der Kolbenführung befördern zu können.

Eine Hochdruckpumpenanordnung, wie sie in der Figur 1 gezeigt ist, benötigt weder eine integrierte Vorförderpumpe noch ein gesondertes Volumenstromregelventil. Sie verwendet lediglich
5 eine stufenlos drehzahlgeregelte elektrische Vorförderpumpe 10, die in einem Druckbereich zwischen 0,1 bar und 3 bar Absolutdruck zum Einsatz kommt und gleichzeitig eine Drosselfunktion wahrnehmen kann.

10 Der Pumpenkörper 2 mit dem darin angeordneten Saugventil 5 und dem Hochdruckventil 7 arbeitet grundsätzlich selbstansaugend. Lediglich in bestimmten Betriebsfällen wird er durch die Vorförderpumpe 10 unterstützt. Zu diesen bestimmten Betriebsfällen gehört beispielsweise eine Kompensation von
15 Druckverlusten in den Kraftstoffzuleitungen, eine Kraftstoffvollförderung, ein Betrieb in einer großen geodätischen Höhenlage sowie der Motorstart.

Eine Volumenstromregelung wird bei der in der Figur 1 gezeigten Hochdruckpumpenanordnung durch eine bedarfsgerechte
20 Kraftstoffförderung bzw. -drosselung mittels der elektrischen Vorförderpumpe 10 realisiert. Diese wird zu diesem Zweck von der Steuereinheit 11 unter Verwendung von Steuersignalen angesteuert, die der Vorförderpumpe 10 über die Signalverbindung 14 zugeführt werden. Vorzugsweise erfolgt durch eine ge-
25 eignete Ansteuerung der Vorförderpumpe lediglich eine Vorsteuerung des Kraftstoffdruckes. Die eigentliche Regelung des Kraftstoffdruckes erfolgt durch das Hochdruckregelventil 21, welches gleichzeitig die Funktion eines Überdruckventils
30 wahrnimmt und als separates Bauteil am Hochdruckspeicher 20 (Rail) verbaut ist.

Der Kraftstoffdruck in der Saugkammer 6 des Pumpenkörpers 2 wird betriebspunktabhängig so weit reduziert bzw. gedrosselt,
35 bis der gewünschte Effekt einer Saugdrosselung und damit einer Volumenstromregelung erreicht wird. Das Saugventil 5 ist für diesen Betriebsmodus ausgelegt und arbeitet beispielsweise mit einem Öffnungsdruck, der kleiner ist als 1 bar.

Die Medientrennung zwischen Kraftstoff und Schmieröl wird dadurch realisiert, dass der Kraftstoffdruck in der Saugkammer 6 derart eingestellt wird, dass stets ein Unterdruck gegenüber Atmosphäre bzw. gegenüber dem Druck im Nockenwellenraum des jeweiligen Kraftfahrzeugs entsteht.

In vorteilhafter Weise ist im Pumpenkörper 2 mindestens eine Leckageringnut 26 vorgesehen, die mit der Saugkammer 6 verbunden ist. Durch den Unterdruck in der Saugkammer 6 entsteht ein Saugeffekt in der Leckageringnut. Dies verhindert ein Übertreten von Kraftstoff in das Schmieröl. Da ein derartiges System nur in seltenen Fällen im Sinne einer Vollförderung betrieben wird, ist die Saugdrosselung und damit der beschriebene Unterdruck der normale Betriebszustand. In den seltenen Fällen einer Vollförderung darf die elektrische Vorförderpumpe nur einen Teil der Druckverluste auf der Saugseite kompensieren, um den Saugeffekt in der Leckageringnut aufrechtzuerhalten.

Die zu erwartende hydraulische Wirkungsgradverschlechterung kann aufgrund der vorzugsweisen kleinen Einspritzmengen in Kauf genommen werden bzw. bei der Pumpenauslegung kompensiert werden.

Der stets vorhandene Unterdruck in der Leckageringnut macht ansonsten notwendige zusätzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer Ölverdünnung entbehrlich. Die Position der Leckageringnut im Pumpenkörper 2 ist so gewählt, dass eine Ölverdünnung verhindert wird und ein Eindringen von Schmieröl in den Kraftstoff minimiert wird. Ein Eindringen von Schmieröl in den Kraftstoff könnte einen negativen Einfluss auf ein Verkothen von Einspritzdüsen sowie den Verbrennungsprozess haben, was bei einer Hochdruckpumpenanordnung gemäß der Erfindung verhindert wird.

Alternativ zu einer Verbindung der Leckageringnut mit der Saugkammer 6 ist es auch möglich, die Leckageringnut über ei-

ne Kraftstoffrückleitung mit dem Kraftstofftank zu verbinden, um Kraftstoff drucklos in den Tank 16 zurückzubefördern. In diesem Fall ist lediglich die Funktion einer Volumenstromregelung durch Saugdrosselung umsetzbar.

Patentansprüche

1. Hochdruckpumpenanordnung (1), welche aufweist:
 - 5 - einen Pumpenkörper (2), welcher einen Niederdruckeingang (8) und einen Hochdruckausgang (9) aufweist,
 - eine innerhalb des Pumpenkörpers (2) vorgesehene Druckaufbaukammer (12), innerhalb derer ein Plunger (3) beweglich gelagert ist und welche über ein Hochdruckventil
 - 10 (7) mit dem Hochdruckausgang (9) verbunden ist,
 - eine innerhalb des Pumpenkörpers (2) vorgesehene Saugkammer (6), die ein Saugventil (5) aufweist, und
 - einen innerhalb des Pumpenkörpers (2) vorgesehenen, zwischen dem Niederdruckeingang (8) und der Saugkammer (6)
 - 15 verlaufenden Ansaugkanal (13), wobei
 - der Niederdruckeingang (8) mit einer elektrisch regelbaren Vorförderpumpe (10) verbunden ist.
2. Hochdruckpumpenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch regelbare Vorförderpumpe (10) über eine Signalverbindung (14) mit einer
- 20 Steuereinheit (11) verbunden ist.
3. Hochdruckpumpenanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (11) dazu vorgesehen ist, der elektrisch regelbaren Vorförderpumpe (10) über die Signalverbindung (14) Steuersignale zuzuführen.
- 25 4. Hochdruckpumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dass die Vorförderpumpe (10) bezüglich ihrer Drehzahl stufenlos regelbar ist.
- 30 5. Hochdruckpumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorförderpumpe (10) in einem Kraftstoffdruckbereich von 0,1 bar bis 3 bar Absolutdruck regelbar ist.
- 35

6. Hochdruckpumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass die Vorförderpumpe (10) als Drossel verwendet wird.
- 5 7. Hochdruckpumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie selbstansaugend arbeitet.
- 10 8. Hochdruckpumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie zum Zwecke einer Kompensation von Druckverlusten im Kraftstoffzulauf, bei einer Vollförderung und bei einem Betrieb in geodätischen Höhenlagen durch die Vorförderpumpe (10) unterstützt wird.
- 15 9. Hochdruckpumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgelegt ist, dass mittels der Vorförderpumpe (10) eine Vorsteuerung und mittels eines Hochdruckregelventils
20 (21) eine Regelung des Drucks erfolgt.
10. Hochdruckpumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Hochdruckregelventil (21) als Überdruckventil arbeitet.
- 25 11. Hochdruckpumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart ausgelegt ist, dass der Kraftstoffdruck in der Saugkammer (6) betriebspunktabhängig derart reduziert wird, dass
30 eine Volumenstromregelung erreicht wird.
12. Hochdruckpumpenanordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Saugventil (5) einen Öffnungsdruck aufweist, der kleiner als 1 bar ist.
- 35 13. Hochdruckpumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftstoffdruck in der Saugkammer (6) derart eingestellt wird,

dass stets ein Unterdruck gegenüber dem Atmosphärendruck und/oder gegenüber dem Druck im Nockenwellenraum eines Kraftfahrzeugs herrscht.

- 5 14. Hochdruckpumpenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Pumpenkörper (2) mindestens eine Leckageringnut (26) aufweist.
- 10 15. Hochdruckpumpenanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Leckageringnut mit der Saugkammer (6) verbunden ist.
- 15 16. Hochdruckpumpenanordnung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass sie derart betrieben wird, dass die Vorförderpumpe (10) beim Vorliegen einer Vollförderung lediglich einen Teil der Druckverluste auf der Saugseite kompensiert, um den Saugeffekt in der Leckageringnut aufrechtzuerhalten.
- 20 17. Hochdruckpumpenanordnung nach einem der Ansprüche 1 - 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Leckageringnut über eine Kraftstoffrückleitung drucklos mit dem Kraftstofftank verbunden ist.

1/1

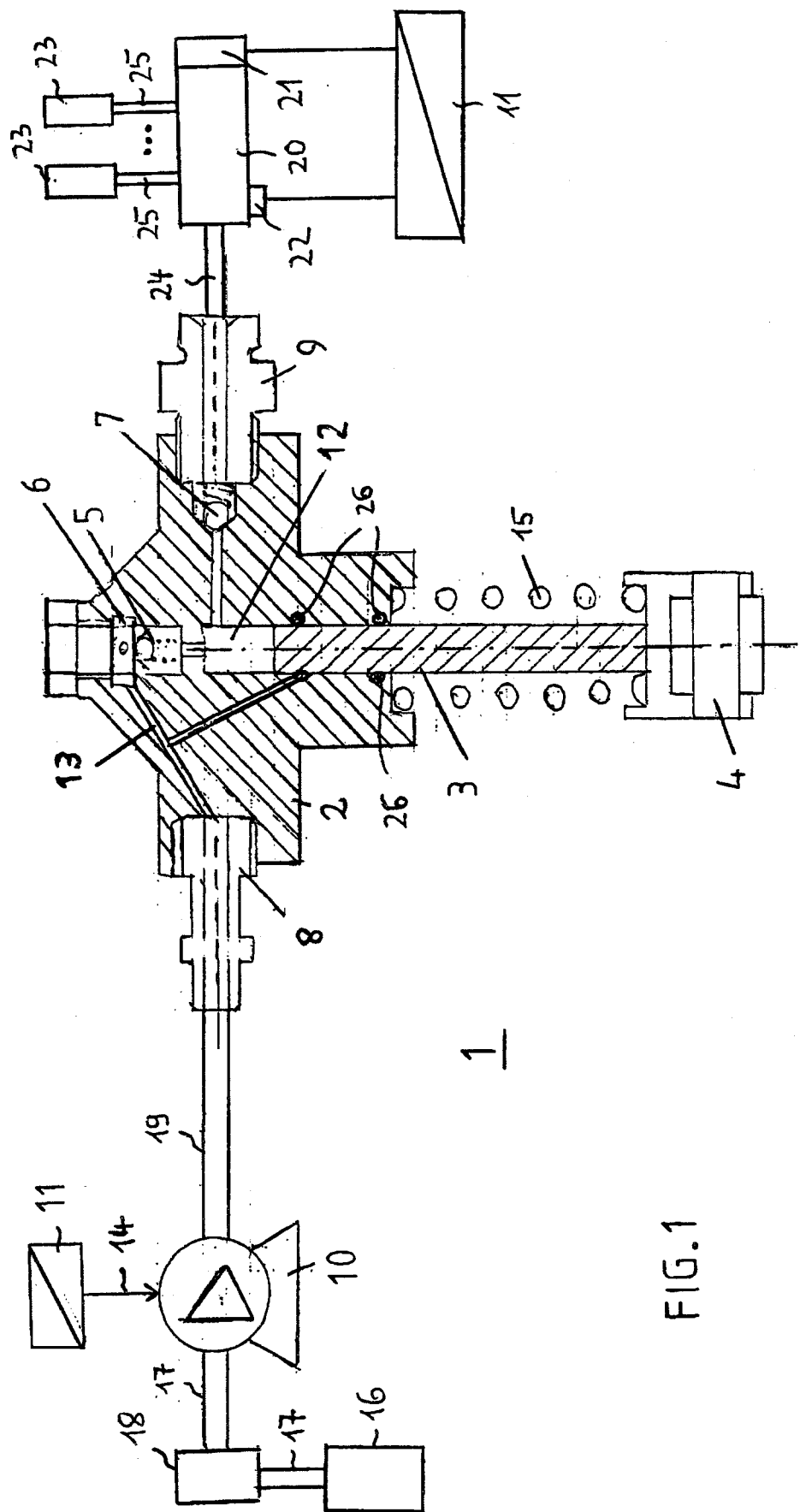


FIG.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/063924

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02M37/18 F02M37/06 F02M37/08 F02M59/10 F02M37/00
F02D41/38
ADD. F02D41/30

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 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 practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 195 514 A2 (FIAT RICERCHE [IT]) 10 April 2002 (2002-04-10) paragraphs [0010], [0014], [0019], [0022], [0031]; figures -----	1-5, 7-10, 14-15, 17
X	US 6 230 688 B1 (FAIX ERHARD [DE] ET AL) 15 May 2001 (2001-05-15) column 2, paragraph 1.-2.; figure 1 -----	1-5
X	EP 1 574 704 A2 (DENSO CORP [JP]) 14 September 2005 (2005-09-14) paragraph [0034]; figures 1,4 -----	1-4
X	DE 10 2006 061570 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3 July 2008 (2008-07-03) paragraph [0045]; claim 4 ----- -/-	1-3

☒ 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 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.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 March 2010

Date of mailing of the international search report

19/04/2010

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

Godrie, Pierre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/063924

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	DE 10 2009 004590 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 30 July 2009 (2009-07-30) paragraph [0037] paragraph [0038] -----	1-4
A	DE 10 2004 049286 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 April 2006 (2006-04-20) paragraph [0025] -----	2-4
A	DE 195 41 086 A1 (WALBRO CORP [US]) 13 June 1996 (1996-06-13) abstract; figures -----	3-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/063924

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1195514	A2	10-04-2002	AT 296402 T 15-06-2005
		AT 338887 T 15-09-2006	
		DE 60110988 D1 30-06-2005	
		DE 60110988 T2 27-04-2006	
		DE 60122947 T2 05-04-2007	
		ES 2242694 T3 16-11-2005	
		ES 2270286 T3 01-04-2007	
		IT T020000918 A1 03-04-2002	
		US 2002088437 A1 11-07-2002	
US 6230688	B1	15-05-2001	WO 9913215 A1 18-03-1999
		DE 19739653 A1 11-03-1999	
		EP 0937204 A1 25-08-1999	
		JP 4212655 B2 21-01-2009	
		JP 2001504920 T 10-04-2001	
EP 1574704	A2	14-09-2005	US 2005199219 A1 15-09-2005
DE 102006061570	A1	03-07-2008	CN 101210526 A 02-07-2008
		FR 2910938 A1 04-07-2008	
		US 2008283026 A1 20-11-2008	
DE 102009004590	A1	30-07-2009	US 2009188472 A1 30-07-2009
DE 102004049286	A1	20-04-2006	EP 1799991 A1 27-06-2007
		WO 2006040274 A1 20-04-2006	
		US 2008095642 A1 24-04-2008	
DE 19541086	A1	13-06-1996	FR 2727470 A1 31-05-1996
		JP 8226557 A 03-09-1996	
		US 5623910 A 29-04-1997	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02M37/18 F02M37/06 F02M37/08 F02M59/10 F02M37/00
 F02D41/38
 ADD. F02D41/30

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F02M 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 195 514 A2 (FIAT RICERCH [IT]) 10. April 2002 (2002-04-10) Absätze [0010], [0014], [0019], [0022], [0031]; Abbildungen -----	1-5, 7-10, 14-15, 17
X	US 6 230 688 B1 (FAIX ERHARD [DE] ET AL) 15. Mai 2001 (2001-05-15) Spalte 2, Absatz 1.-2.; Abbildung 1 -----	1-5
X	EP 1 574 704 A2 (DENSO CORP [JP]) 14. September 2005 (2005-09-14) Absatz [0034]; Abbildungen 1,4 -----	1-4
X	DE 10 2006 061570 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. Juli 2008 (2008-07-03) Absatz [0045]; Anspruch 4 ----- -/-	1-3

☒ 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
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. März 2010	19/04/2010
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 Godrie, Pierre

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	DE 10 2009 004590 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 30. Juli 2009 (2009-07-30) Absatz [0037] Absatz [0038] -----	1-4
A	DE 10 2004 049286 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. April 2006 (2006-04-20) Absatz [0025] -----	2-4
A	DE 195 41 086 A1 (WALBRO CORP [US]) 13. Juni 1996 (1996-06-13) Zusammenfassung; Abbildungen -----	3-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/063924

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1195514	A2	10-04-2002	AT 296402 T 15-06-2005
		AT 338887 T 15-09-2006	
		DE 60110988 D1 30-06-2005	
		DE 60110988 T2 27-04-2006	
		DE 60122947 T2 05-04-2007	
		ES 2242694 T3 16-11-2005	
		ES 2270286 T3 01-04-2007	
		IT T020000918 A1 03-04-2002	
		US 2002088437 A1 11-07-2002	
US 6230688	B1	15-05-2001	WO 9913215 A1 18-03-1999
		DE 19739653 A1 11-03-1999	
		EP 0937204 A1 25-08-1999	
		JP 4212655 B2 21-01-2009	
		JP 2001504920 T 10-04-2001	
EP 1574704	A2	14-09-2005	US 2005199219 A1 15-09-2005
DE 102006061570	A1	03-07-2008	CN 101210526 A 02-07-2008
		FR 2910938 A1 04-07-2008	
		US 2008283026 A1 20-11-2008	
DE 102009004590	A1	30-07-2009	US 2009188472 A1 30-07-2009
DE 102004049286	A1	20-04-2006	EP 1799991 A1 27-06-2007
		WO 2006040274 A1 20-04-2006	
		US 2008095642 A1 24-04-2008	
DE 19541086	A1	13-06-1996	FR 2727470 A1 31-05-1996
		JP 8226557 A 03-09-1996	
		US 5623910 A 29-04-1997	