

(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
30. Mai 2013 (30.05.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/076095 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 63/02 (2006.01) *F02D 41/38* (2006.01)
F02M 59/36 (2006.01) *F02D 41/22* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/073132

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. November 2012 (20.11.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 087 055.5
24. November 2011 (24.11.2011) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: RIEPL, Hans; Jurastr. 22, 93155 Hemau (DE).
RITSCH, Tobias; Prackendorf 60, 92542 Dieterskirchen
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, PA, 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.

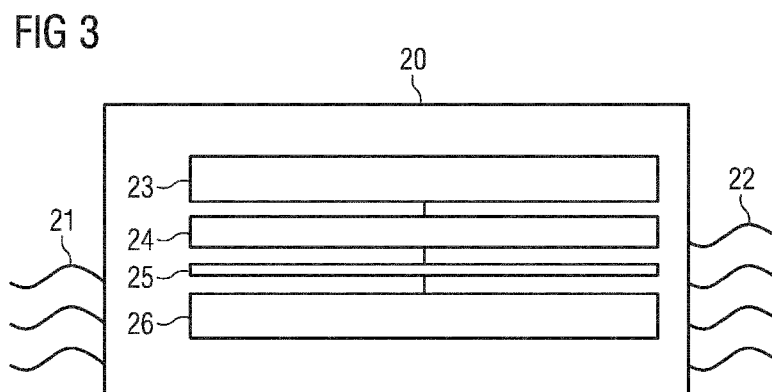
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR OPERATING AN INJECTION SYSTEM

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES EINSPRITZSYSTEMS



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an injection system of a motor vehicle, which injection system is designed as an adjusting system having volumetric flow rate control by means of a normally open inlet valve. If a fault of the inlet valve leading to undesired closing of the inlet valve is detected, the inlet valve is closed already during the suction phase of the high-pressure pump by applying current and is opened again during a part of the suction phase corresponding to a pumping demand in order to thereby control or at least reduce the flow rate of the high-pressure pump. Thus, corresponding safety measures, such as a pressure-limiting valve in the high-pressure region, can be omitted.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Betreiben eines Einspritzsystems eines Kraftfahrzeuges, das als Einstellersystem mit Volumenstromregelung über ein stromlos offenes Einlassventil ausgebildet ist, beschrieben. Bei Detektion eines Fehlerfalles des Einlassventils, der zum ungewollten Schließen desselben führt, wird dieses bereits

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/076095 A1



während der Saugphase der Hochdruckpumpe durch Be- stromung geschlossen und während eines, einem Förderbedarf entsprechenden Teils der Saugphase wieder geöffnet wird, um dadurch die Förderleistung der Hochdruckpumpe zu regeln oder zumindest zu reduzieren. Hierdurch können entsprechende Sicher- heitsmaßnahmen, wie beispielsweise ein Druckbegrenzungsventil im Hochdruckbereich, entfallen.

Beschreibung

Verfahren zum Betreiben eines Einspritzsystems

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Einspritzsystems eines Kraftfahrzeuges, das als Einstellersystem mit Volumenstromregelung über ein stromlos offenes Einlassventil ausgebildet ist und eine Hochdruckpumpe, einen Hochdruckspeicher, einen Hochdrucksensor, Injektoren und eine
10 Steuereinheit aufweist.

Bei Einspritzsystemen können im Fehlerfall unzulässige Druckerhöhungen im System auftreten. Insbesondere können bei modernen Einspritzsystemen, die Hochdruckpumpen aufweisen, welche über
15 ein digitales Einlassventil gesteuert werden, Probleme bei einem derartigen Einlassventil auftreten. Speziell kann bei einem stromlos offenen Einlassventil, das von einer Feder im offenen Zustand gehalten wird, bei Federbruch durch ein ungewolltes oder zu frühes Schließen des Ventils während der Lieferphase der
20 Hochdruckpumpe ein unerwünschter Druckaufbau im Hochdruckbereich resultieren, bedingt durch eine ungewollte Förderleistung bzw. Vollförderung der Hochdruckpumpe bis zu einem kritischen Druckniveau. Ein solcher Fehler kann zu einem ungewollten Druckaufbau im Hochdruckvolumen führen, welcher das System schädigen
25 und ggf. zu externen Leckagen führen kann.

Um derartige Beschädigungen zu vermeiden, hat man zum Schutz des Systems und der Komponenten im Hochdruckbereich ein Druckbegrenzungsventil (PLV) vorgesehen, das einen übermäßigen Druckaufbau
30 verhindert. Es handelt sich hierbei in der Regel um ein mechanisches Überdruckventil, das mit den hochdruckführenden Komponenten, beispielsweise der Hochdruckpumpe, dem Hochdruckspeicher (Rail) oder den Injektoren, verbunden wird und überschüssige

Kraftstoffmengen aus dem Hochdrucksystem, beispielsweise in den Pumpenrücklauf oder in einen separaten Rücklauf, absteuert.

Das vorstehend beschriebene Einstellersystem verwendet zur
5 Raildruckregelung (Druckregelung im Hochdruckspeicher) einzig eine Volumenstromregelung der Hochdruckpumpe über das erwähnte Einlassventil.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein
10 Verfahren der eingangs beschriebenen Art zur Verfügung zu stellen, bei dem mit besonders geringem Aufwand ein kritischer Druckaufbau im Hochdruckbereich im Fehlerfall eines Einlassventils verhindert werden kann.

15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren der angegebenen Art dadurch gelöst, dass bei Detektion eines Fehlerfalles des Einlassventils, der zum ungewollten oder vorzeitigen Schließen desselben führt, dieses bereits während der Saugphase der Hochdruckpumpe durch Bestromung geschlossen und nur während
20 eines, einem Förderbedarf entsprechenden Teils der Saugphase wieder geöffnet wird, wodurch die Förderleistung der Hochdruckpumpe nach Bedarf geregelt oder zumindest reduziert werden kann.

25 Während der Saugphase einer Hochdruckpumpe, ausgeführt mit einem stromlos offenen Einlassventil wird das Ventil im geregelten Betrieb nicht bestromt. Das Einlassventil wird somit während der gesamten Saugphase der Hochdruckpumpe offengehalten, beispielsweise über eine Feder und den anliegenden Zulaufdruck. Zu einem
30 definierten Zeitpunkt während der Lieferphase wird das Einlassventil bestromt und damit geschlossen. Damit wird die zu diesem Zeitpunkt im Verdrängerraum befindliche Menge Kraftstoff komprimiert und in den Hochdruckbereich gefördert. Kommt es nunmehr bei einem derartigen stromlos offenen Einlassventil zu einem Fehler-

fall, beispielsweise einem Federbruch, so schließt aufgrund der nicht mehr vorhandenen Federkraft das Einlassventil bereits ungewollt auch ohne Bestromung, aufgrund des Drucks im Verdrängerraum während der Bewegung des Pumpenverdrängers vom unteren auf den oberen Totpunkt der Hochdruckpumpe (Druck im Verdrängerraum > Zulaufdruck). Die Hochdruckpumpe fördert somit ungewollt mehr Kraftstoff in den Hochdruckbereich wie gewünscht, was zu den eingangs aufgezeigten Problemen führen kann.

10 Nach Detektion dieses Fehlerfalles wird erfindungsgemäß das Einlassventil bereits während der Saugphase der Hochdruckpumpe durch Bestromung geschlossen und nur während eines, einem Förderbedarf entsprechenden Teils der Saugphase wieder geöffnet. Damit wird bereits das Ansaugen des Kraftstoffes zu einem entsprechenden Anteil vermieden oder minimiert. In diesem Fehlerfall kann somit dennoch die Förderleistung der Hochdruckpumpe über die während der Saugphase der Hochdruckpumpe in den Verdrängerraum strömende Kraftstoffmenge geregelt bzw. reduziert oder minimiert werden.

20 In anderen Worten wird somit, während eines über die Steuereinheit des Einspritzsystems detektierten Fehlerfalles, die Bestromung eines stromlos offenen Einlassventils von der Lieferphase der Hochdruckpumpe in die Saugphase der Hochdruckpumpe verlagert. Durch diese für den Fehlerfall geänderte Ansteuerung des Einlassventils bleibt die Kraftstofffördermenge und somit der Druck im Hochdruckbereich des System auch im Fehlerfall, beispielsweise bei einer gebrochenen Feder, noch bedingt regelbar oder kann zumindest reduziert werden.

30 Vorzugsweise wird der Fehlerfall durch Vergleich eines vom Hochdrucksensor im Hochdruckbereich gemessenen Systemdruckwertes oder Systemdruckanstiegsgradienten mit einem entsprechenden Grenzwert detektiert. Auch kann das Überschreiten eines

Differenzabstandes zu einem vorgegebenen Solldruck ermittelt werden. Wenn der Fehlerfall auf diese Weise von der Steuer- ein-
heit detektiert wird, bewirkt diese eine Bestromung des Einlass-
ventils, die in Abhängigkeit von der angeforderten Einspritz-
5 menge zu einem zumindest teilweisen Öffnen während der Saugphase
und damit zur gewünschten Druckreduzierung im Hochdruckbereich
führt und somit eine Regelung der Pumpenförderleistung er-
möglichst.

10 Vorzugsweise wird das Einspritzsystem ohne Druckbegrenzungsven-
til im Hochdruckbereich betrieben. Ein solches Druckbegrenzungs-
ventil im Hochdruckbereich des Einspritzventils kann eingespart
werden, da es infolge des erwähnten Fehlerfalles nicht zu einem
kritischen Druckaufbau im Hochdruckbereich kommen kann. Das
15 Einspritzsystem kann somit besonders kostengünstig aber dennoch
robust im Fehlerfallausgeführt werden.

Es ergibt sich auch ein Vorteil bei Verwendung in Kombination mit
einem Druckbegrenzungsventil (PLV), da in diesem Fall über die
20 Saugphase der Hochdruckpumpe ein Druckbereich im Arbeitsbereich
eingestellt werden kann und das Fahrzeug im normalen Arbeitsbe-
reich weiterfahren kann. Ohne diese Funktion begrenzt das PLV den
Druck, welcher im Fehlerfall nicht mehr geregelt werden kann.

25 Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann das
Einlassventil über die Saugphase hinaus bestromt oder dauer-
bestromt werden. Auch kann wahlweise der Zulaufdruck (vor dem
Einlassventil) einer Vorförderpumpe reduziert werden, um das
Kräftegleichgewicht am Einlassventil im geschlossenen Zustand
30 zugunsten einer Vermeidung der Zylinderfüllung der Hochdruck-
pumpe weiter zu optimieren.

So kann im Fehlerfall, zum Beispiel dem Bruch und/oder dem
Verkanten einer Ventiltfeder im Ventil, die durch ungewolltes oder

zu frühes Schließen des Ventils während der Lieferphase der Hochdruckpumpe resultierende Förderleistung der Pumpe durch Bestromung bereits während der Saugphase und gegebenenfalls durch Bestromung über die Saugphase der Hochdruckpumpe hinaus oder
5 durch Dauerbestromung des Einlassventils minimiert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

- 10 Figur 1 ein schematisches Hydraulikschaltbild eines Einspritzsystems (Common Rail Systems);
- Figur 2 eine schematische Darstellung eines stromlos
 offenen digitalen Einlassventils der Hoch-
15 druckpumpe des Einspritzsystems; und
- Figur 3 eine schematische Darstellung einer Steuerein-
 heit mit entsprechenden Ein- und Ausgängen sowie
 einem Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen
20 Verfahrens.

Das in Figur 1 schematisch dargestellte Einspritzsystem eines Kraftfahrzeuges besitzt eine von einem Kraftstofftank kommende Kraftstoffleitung 3, die zu einer Hochdruckpumpe (HPP) 1 führt.
25 Die Hochdruckpumpe weist ein digitales Einlassventil 2 und ein Auslassventil 4 auf. Der unter niedrigem Druck stehende, über die Leitung 3 zugeführte Kraftstoff wird mithilfe der Hochdruckpumpe 1 über eine Hochdruckleitung 5 einem Hochdruckspeicher (Common Rail) 6 zugeführt und von diesem Speicher 6 an einzelne Injektoren
30 9 abgegeben. Dem Hochdruckspeicher 6 sind ein Hochdrucksensor 7 sowie ein Druckbegrenzungsventil (PLV) 8 zugeordnet.

Dieses Einspritzsystem entspricht dem Stand der Technik. Es handelt sich hierbei um ein sogenanntes Einstellersystem, das zur

Raildruckregelung (Druckregelung im Hochdruckspeicher 6) einzig eine Volumenstromregelung der Hochdruckpumpe 1 über das erwähnte digitale Einlassventil 2 verwendet. Bei diesem Einlassventil 2 handelt es sich um ein stromlos offenes Einlassventil, das von
5 einer Feder im offenen Zustand gehalten wird. Bei Federbruch oder bei einem Verkanten der Feder kann hierbei ein ungewolltes oder zu frühes Schließen des Ventils während der Lieferphase der Hochdruckpumpe 1 zu einem unerwünschten Druckaufbau im Hochdruckbereich führen. Um dies zu vermeiden, ist das Druckbe-
10 grenzungsventil (PLV) 8 vorgesehen, bei dem es sich um ein mechanisches Überdruckventil handelt, das überschüssige Kraftstoffmengen aus dem Hochdrucksystem in den Pumpenrücklauf absteuert.

15 Figur 2 zeigt schematisch den Aufbau eines derartigen stromlos offenen digitalen Einlassventils 2. Ein Ventilelement 10 wirkt hierbei mit einem Ventilsitz 11 zusammen und steuert eine entsprechende Kraftstoffdurchflussöffnung auf und zu. Figur 2 zeigt das Ventil im offenen Zustand. Dieser Zustand wird durch eine
20 Feder 12 bewirkt, wobei sich das Ventil in diesem Zustand stromlos befindet, d.h. der zugehörige Elektromagnet 13 ist nicht erregt. Ein Schließen des Ventils 2 wird vom Elektromagneten 13 gegen die Kraft der Feder 12 bewirkt. Während der Saugphase der Hochdruckpumpe 1 befindet sich das digitale Einlassventil 2 bei der
25 in Figur 1 dargestellten Ausführungsform des Standes der Technik im stromlos offenen Zustand. Die entsprechenden Funktionen werden durch die schematisch in Figur 3 dargestellte Steuereinheit 20 gesteuert.

30 Erfindungsgemäß wird nunmehr bei Detektion eines Fehlerfalles des Einlassventils, der zum ungewollten Schließen desselben führt, dieses bereits während der Saugphase der Hochdruckpumpe bestromt und bei Bedarf zumindest teilweise wieder geöffnet, um auf diese Weise die Förderleistung der Hochdruckpumpe zu reduzie-

ren und entsprechende Beschädigungen im Hochdruckbereich zu vermeiden. Dabei wird erfindungsgemäß so vorgegangen, wie dies im Ablaufdiagramm der Figur 3 dargestellt ist. Im Fall eines Fehlerfalles des digitalen Einlassventils 2 der Hochdruckpumpe 1 erfolgt eine Detektion dieses Fehlers über den vorgesehenen Hochdrucksensor 7 und die elektrische Steuereinheit (ECU) 20. Beispielsweise wird dabei ein zu hoher Druckanstiegsgradient oder ein zu hohes Druckniveau im Hochdruckspeicher detektiert. Dies erfolgt in Schritt 23 in Figur 3. Wenn die Steuereinheit 20 einen entsprechenden Fehler feststellt, schaltet sie gemäß Schritt 24 auf Fehlerbetrieb um. Die Umschaltung vom regulären Steuerbetrieb des digitalen Einlassventils 2 auf Fehlersteuerbetrieb ist in Schritt 25 dargestellt. In Schritt 26 steuert die Steuereinheit 20 das Einlassventil 2 im Fehlersteuerbetrieb so, dass das Einlassventil 2 bereits während der Saugphase bestromt und nur während eines, einem Förderbedarf entsprechenden Teils der Saugphase, durch wieder abstellen der Bestromung, wieder geöffnet wird, um dadurch die Förderleistung der Hochdruckpumpe zu regeln oder zumindest zu reduzieren. Dadurch wird das Ansaugen von Kraftstoff zumindest teilweise vermieden bzw. minimiert, somit die Förderleistung der Hochdruckpumpe über die während der Saugphase der Hochdruckpumpe in den Verdrängerraum strömende Kraftstoffmenge reduziert oder minimiert und damit ein zu hoher Druckaufbau im Hochdruckspeicher vermieden. Das in Figur 1 bei der Ausführungsform des Standes der Technik gezeigte Druckbegrenzungsventil 8 kann daher bei Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens entfallen.

Mit 21 sind die Eingänge der Steuereinheit (ECU) 20 von Temperatursensor, Hochdrucksensor 7 etc. schematisch dargestellt, mit 22 die entsprechenden Ausgänge zum digitalen Einlassventil 2, zur Vorförderpumpe etc.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Einspritzsystems eines Kraft-
fahrzeuges, das als Einstellersystem mit Volumenstromregelung
5 über ein stromlos offenes Einlassventil ausgebildet ist und eine
Hochdruckpumpe, einen Hochdruckspeicher, einen Hochdrucksensor,
Injektoren und eine Steuereinheit aufweist, dadurch gekennzeich-
net, dass bei Detektion eines Fehlerfalles des Einlassventils,
der zum ungewollten oder zu frühen Schließen desselben führt,
10 dieses bereits während der Saugphase der Hochdruckpumpe durch
Bestromung geschlossen und nur während eines, einem Förderbedarf
entsprechenden Teils der Saugphase wieder geöffnet wird um
dadurch die Förderleistung der Hochdruckpumpe zu regeln oder
zumindest zu reduzieren.
- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
Fehlerfall durch Vergleich eines vom Hochdrucksensor im Hoch-
druckbereich gemessenen Systemdruckwertes oder Systemdruck-
anstiegsgradienten mit einem entsprechenden vorgegebenen
20 Grenzwert detektiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass das Einspritzsystem ohne Druckbegrenzungsventil im Hoch-
druckbereich betrieben wird.
- 25
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass das Einspritzventil über die Saugphase
hinaus bestromt oder dauerbestromt wird.
- 30
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass der Zulaufdruck (vor dem Einlassventil)
einer Vorförderpumpe reduziert wird.

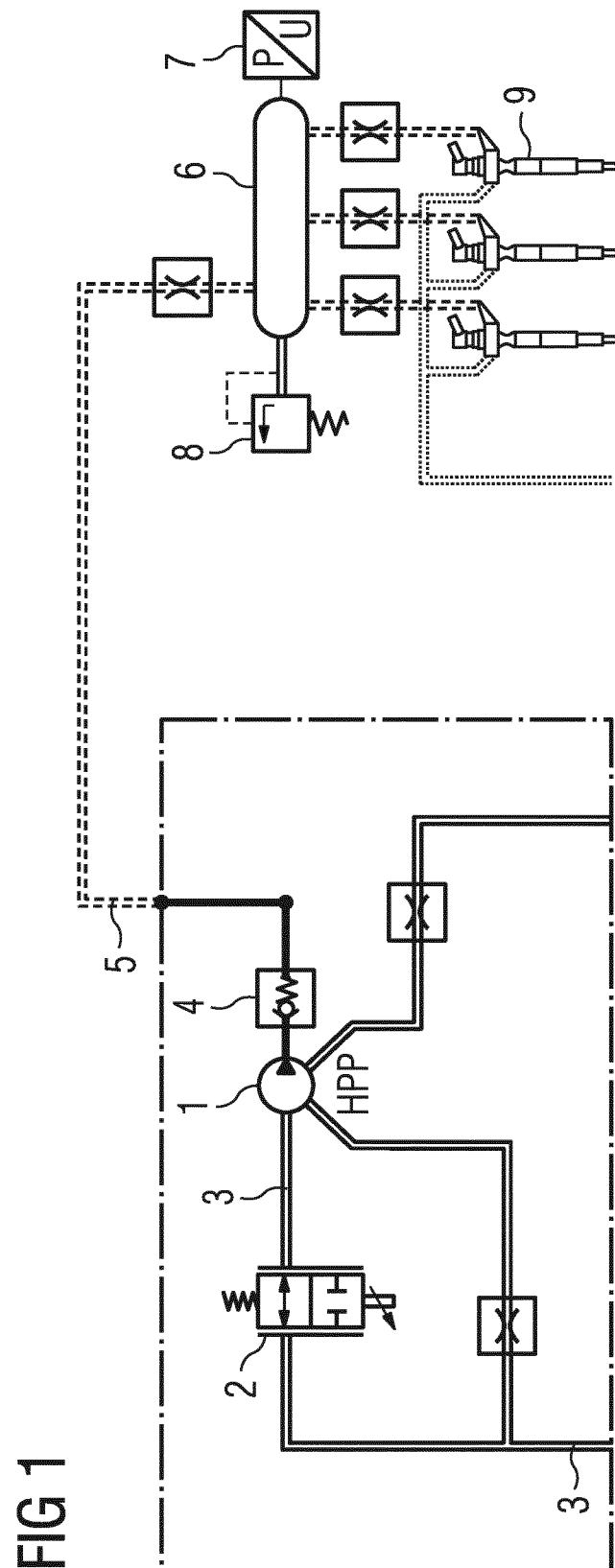


FIG 2

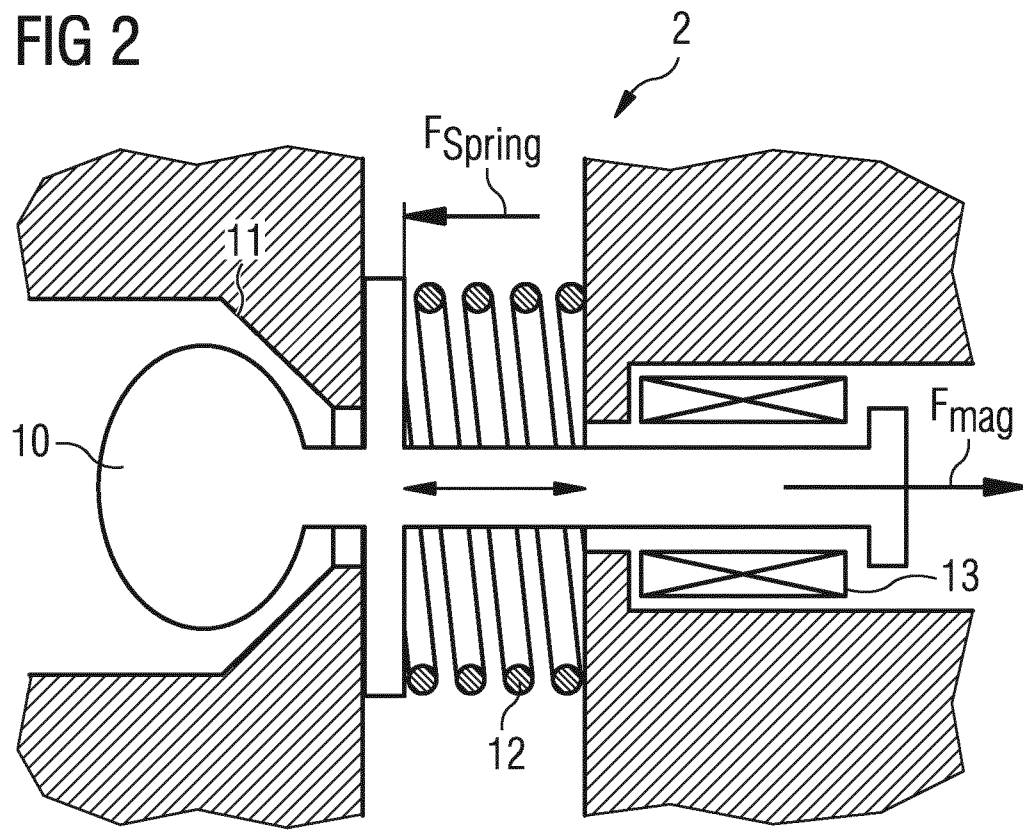
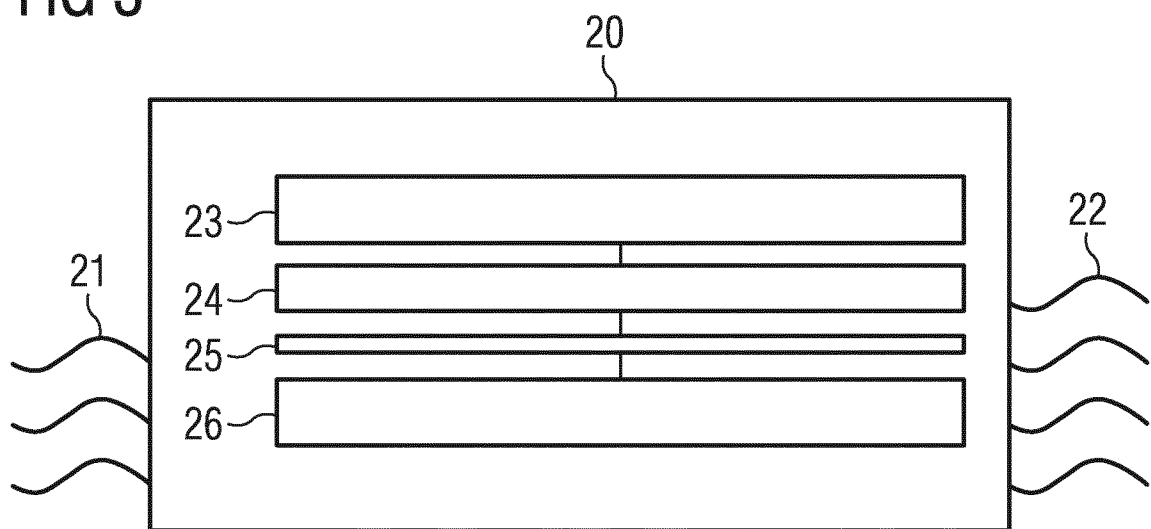


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/073132

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02M63/02 F02M59/36 F02D41/38 F02D41/22 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 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.
A	EP 0 375 944 A2 (NIPPON DENSO CO [JP]) 4 July 1990 (1990-07-04) paragraphs [0033], [0034]; figures 5,6,7 -----	1-5
A	WO 2008/001176 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; AKITA TATSUHIKO [JP]; KURATA NAOKI [JP]) 3 January 2008 (2008-01-03) paragraphs [0035] - [0037], [0047], [0063], [0066]; figures 1-10 -----	1-5
A	EP 2 241 744 A1 (DELPHI TECH HOLDING SARL [LU]) 20 October 2010 (2010-10-20) paragraphs [0051] - [0054]; figure 7 -----	1-5
A	EP 1 296 061 A2 (HITACHI LTD [JP]) 26 March 2003 (2003-03-26) abstract; figures 1-4 -----	1-5
☐ 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 17 January 2013		Date of mailing of the international search report 25/01/2013
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 Boye, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/073132

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0375944	A2	04-07-1990	DE 68910658 D1 16-12-1993
			DE 68910658 T2 17-03-1994
			DE 68922746 D1 22-06-1995
			DE 68922746 T2 05-10-1995
			DE 68925737 D1 28-03-1996
			DE 68925737 T2 22-08-1996
			EP 0375944 A2 04-07-1990
			EP 0481964 A2 22-04-1992
			EP 0516196 A2 02-12-1992
			US 5058553 A 22-10-1991
WO 2008001176	A2	03-01-2008	CN 101479458 A 08-07-2009
			EP 2038535 A2 25-03-2009
			JP 4169052 B2 22-10-2008
			JP 2008008221 A 17-01-2008
			US 2009183711 A1 23-07-2009
			WO 2008001176 A2 03-01-2008
EP 2241744	A1	20-10-2010	EP 2241744 A1 20-10-2010
			WO 2010119086 A1 21-10-2010
EP 1296061	A2	26-03-2003	EP 1296061 A2 26-03-2003
			US 2003059322 A1 27-03-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02M63/02 F02M59/36 F02D41/38 F02D41/22
 ADD.

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 375 944 A2 (NIPPON DENSO CO [JP]) 4. Juli 1990 (1990-07-04) Absätze [0033], [0034]; Abbildungen 5,6,7 -----	1-5
A	WO 2008/001176 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; AKITA TATSUHIKO [JP]; KURATA NAOKI [JP]) 3. Januar 2008 (2008-01-03) Absätze [0035] - [0037], [0047], [0063], [0066]; Abbildungen 1-10 -----	1-5
A	EP 2 241 744 A1 (DELPHI TECH HOLDING SARL [LU]) 20. Oktober 2010 (2010-10-20) Absätze [0051] - [0054]; Abbildung 7 -----	1-5
A	EP 1 296 061 A2 (HITACHI LTD [JP]) 26. März 2003 (2003-03-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-5



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

17. Januar 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2013

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

Boye, Michael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/073132

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0375944	A2	04-07-1990	DE 68910658 D1 16-12-1993
			DE 68910658 T2 17-03-1994
			DE 68922746 D1 22-06-1995
			DE 68922746 T2 05-10-1995
			DE 68925737 D1 28-03-1996
			DE 68925737 T2 22-08-1996
			EP 0375944 A2 04-07-1990
			EP 0481964 A2 22-04-1992
			EP 0516196 A2 02-12-1992
			US 5058553 A 22-10-1991
WO 2008001176	A2	03-01-2008	CN 101479458 A 08-07-2009
			EP 2038535 A2 25-03-2009
			JP 4169052 B2 22-10-2008
			JP 2008008221 A 17-01-2008
			US 2009183711 A1 23-07-2009
			WO 2008001176 A2 03-01-2008
EP 2241744	A1	20-10-2010	EP 2241744 A1 20-10-2010
			WO 2010119086 A1 21-10-2010
EP 1296061	A2	26-03-2003	EP 1296061 A2 26-03-2003
			US 2003059322 A1 27-03-2003