

(19)



(11)

EP 2 329 128 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.08.2014 Patentblatt 2014/32

(51) Int Cl.:
F02M 51/06 ^(2006.01) **F02M 59/10** ^(2006.01)
F02M 63/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09776724.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/004273

(22) Anmeldetag: **13.06.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/037433 (08.04.2010 Gazette 2010/14)

(54) **Einspritzsystem für Dieselkraftstoff über ein Common rail**

Common rail diesel fuel injection system

Système d'injection pour du carburant diesel par l'intermédiaire d'une rampe commune d'injection

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 TR**

(30) Priorität: **02.10.2008 DE 102008050381**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.2011 Patentblatt 2011/23

(73) Patentinhaber: **Motorenfabrik Hatz GmbH & Co.
KG
94099 Ruhstorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **EDER, Erich
94152 Neuhaus/Inn (DE)**
• **THIERFELDER, Simon
94474 Vilshofen (DE)**

(74) Vertreter: **Grättinger Möhring von Poschinger
Patentanwälte Partnerschaft
Wittelsbacherstrasse 2b
82319 Starnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-2007/096759 DE-A1-102006 023 470
US-A- 5 441 028 US-A1- 2001 032 895

EP 2 329 128 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Einspritzsystem für Dieselmotoren mit einer Leistung < 37 kW, welche mit einem Einspritzdruck bis etwa 800 bar auskommen.

[0002] Ein bekanntes Einspritzsystem des CR-Typs ist in US-A-5441028 beschrieben. Dabei wird zur Common-Rail-Einspeisung eine unregelmäßige stößelbetätigte Monoblockpumpe verwendet; als Injektoren dienen solche für die leckagefreie Direkteinspritzung; der Druck im Common Rail wird über ein Druckregelventil druckseitig abgesteuert.

[0003] Derartige CR-Systeme (vgl. auch WO 2007/096759 A) kommen üblicherweise bei Ottomotoren zur Anwendung. Hierbei genügen einfache Injektoren für eine leckagefreie Direkteinspritzung, weil bei Ottomotoren die Einspritzdrücke im Vergleich zu Dieselmotoren vergleichsweise niedrig sind.

[0004] Hingegen besitzen CR-Systeme für Dieselmotoren (EP 1287079 A1) aufwendige magnetventilgesteuerte Injektoren, welche jeweils über Leckölleitungen mit dem Tank verbunden sind, d.h. durch das CR-System ist über die benötigte Einspritzmenge hinaus eine wesentlich größere Kraftstoffmenge zu fördern, wobei die insgesamt geförderte Menge das Vier- bis Fünffache der vom Motor benötigten Menge betragen kann. Ein solches CR-System für Dieselmotoren benötigt somit einen hohen Energieaufwand zur Gewährleistung hoher Drücke und Durchsatzmengen.

[0005] Demgegenüber besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein einfach aufgebautes und kontrollierbares CR-System für Dieselmotoren mit kleinen Leistungen bereitzustellen, welches insbesondere mit kleinen Leckagen arbeitet und bei dem zu günstigen Bedingungen im Handel erhältliche Bauelemente einsetzbar sind.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Verwendung gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0007] Dabei genügen sogenannte Mini-HD-Pumpen für Drücke bis zu 800 bar, welche äußerst kostengünstig als sogenannte Monoblockpumpen oder PF-Pumpen im Handel erhältlich sind. Neben derartigen unregelmäßigen Kolbenpumpen kommen sogenannte Low-cost-Injektoren in Frage, wie sie als direkt einspritzende Injektoren für Ottomotoren zur Verfügung stehen.

[0008] Da für Kleindieselmotoren mit einem Hubraum < 500 ccm bzw. unter einem Leistungsbereich von 37 kW bei Drücken unter 800 bar Partikelgrenzwerte im Rahmen zulässiger Emissionen erreichbar sind - PM < 0,3 g/kWh und NOx + HC < 7,5 g/kWh - stellt der erfindungsgemäß aufgezeigte Lösungsweg nicht nur ein emissionsgerechtes, sondern auch ein extrem kostengünstiges Einspritzsystem für Dieselmotoren kleiner Leistungen dar.

[0009] Das weitere erfindungsgemäße Merkmal, wonach der Druck im Rail mittels einer ECU über ein Druck-

regelventil (DRV) druckseitig abgesteuert wird, trägt zur weiteren Vereinfachung bei, indem sie es ermöglicht, das Druckregelventil entsprechend dem Kennfeld zu steuern. Der druckseitig abgesteuerte Kraftstoff wird auf einfache Weise über eine Kraftstoffrücklaufleitung in den Tank zurückgeführt.

[0010] Die Kraftstoffeinspritzung durch die Injektoren wird ebenfalls über die ECU kennfeldgesteuert, wobei deren Magnetanordnungen zur Betätigung der Düsen-nadel entsprechend bestromt werden, z.B. unter Verwirklichung einer Vor-, Haupt- und Nacheinspritzung je Arbeitshub eines Zylinders.

[0011] Durch den Einsatz der bei Ottomotoren bekannten Low-cost-Injektoren, bei denen die Düsen-nadel am Anker einer Magnetanordnung befestigt ist, entfallen hydraulische Leckagen, wie sie bei üblichen CR-Systemen für Dieselmotoren in Kauf zu nehmen sind. Das erfindungsgemäße CR-System arbeitet daher besonders effektiv und sparsam.

[0012] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben.

[0013] Diese zeigt eine Monoblockpumpe 1 in Form einer einfachen Stempelpumpe, welche in Abstimmung auf die jeweilige Motorgröße gewählt wird. Zwei derartige Monoblockpumpen versorgen ein Rail 2. Die Monoblockpumpen 1 werden über deren Rollenstößel 14 von einer nicht gezeichneten Nockenwelle betätigt.

[0014] Die Monoblockpumpen 1 fördern in das Rail 2 eine konstante Menge, die Überschussmenge wird abgesteuert und über eine Kraftstoffrücklaufleitung 12 zum Tank zurückgeführt.

[0015] Der in einer elektronischen Steuereinheit 4 im Kennfeld hinterlegte Einspritzdruck wird durch die druckseitige Mengensteuerung über ein DRV 6 eingestellt. Der abgesteuerte Kraftstoff gelangt über die Kraftstoffrücklaufleitung 12 zurück in den Tank 7. Die Injektoren 3 sind entsprechend der Zahl der Motorzylinder über Hochdruckleitungen 11 mit dem Rail verbunden. Jeder Injektor 3 wird über eine Leitung 16 aus der ECU entsprechend dem Kennfeld bestromt. Über eine Leitung 17 ist die ECU mit einem Druckregelventil 6 verbunden, welches aus dem Rail 2 druckseitig diejenige Menge absteuert, die dem jeweils vorgegebenen Raildruck entspricht. Eine weitere Leitung 18 verbindet die ECU 4 mit einem Drucksensor 5, welcher ebenfalls am Rail 2 angeschlossen ist.

[0016] Die Zuförderung des Kraftstoffs zu den Monoblockpumpen 1 erfolgt über eine Förderpumpe 8 aus dem Tank 7 über eine Kraftstoffzulaufleitung 13, in welche ein Kraftstofffilter 9 eingebaut ist. Als Kraftstoffpumpe 8 eignet sich eine elektrische Membranpumpe oder eine übliche Kolbenpumpe. Über die Förderpumpe 8 werden die Monoblockpumpen 1 versorgt, welche den Kraftstoff verdichten und über ein pumpenseitig eingebautes Rückschlagventil und eine Hochdruckleitung 10 dem Rail 2 zuführt.

Patentansprüche

1. Verwendung von Injektoren (3) für ein Einspritzsystem für Dieselkraftstoff über ein Common Rail (CR) (2) zum Betrieb von Dieselmotoren mit einer Leistung < 37 kW, welche mit einem Einspritzdruck bis etwa 800 bar auskommen, wobei zur CR-Einspeisung unregelmäßige stoßelbetätigte Monoblockpumpen (1) und als Injektoren (3) solche für die leckagefreie Direkteinspritzung verwendet werden, bei denen die Düsennadel am Anker einer Magnetanordnung befestigt ist, wie sie als direkteinspritzende Injektoren für Ottomotoren zur Verfügung stehen, und wobei der Druck im Rail (2) mittels einer Elektronischen Steuereinheit (4) über ein Druckregelventil (6) druckseitig abgesteuert wird und die Elektronische Steuereinheit (4) kennfeldprogrammiert ist und wobei die Phasen der Kraftstoffeinspritzung durch Bestromung der Injektoren (3) über die Elektronische Steuereinheit (4) gesteuert werden. 5 10 15 20
2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubraum des Dieselmotors weniger als 500 ccm beträgt. 25

Claims

1. Use of injectors (3) for an injection system for diesel fuel via a common rail (CR) (2) for operating diesel engines with an output < 37 kw, which get by with an injection pressure of up to approximately 800 bar, wherein for the CR-feed unregulated tappetoperated monoblock pumps (1) and as injectors (3) such for leakage-free direct injection are used, in which the nozzle needle is fastened to the armature of a magnet arrangement, as are available as directly injecting injectors for spark-ignition engines, and wherein the pressure in the rail (2) is reset on the pressure side by means of an electronic control unit (4) via a pressure control valve (6) and the electronic unit (4) is characteristic diagram-programmed and wherein the phases of the fuel injection are controlled by energising the injectors (3) via the electronic control unit (4). 30 35 40 45
2. Use according to Claim 1, **characterized in that** the cubic capacity of the diesel engine is less than 500 ccm. 50

Revendications

1. Utilisation d'injecteurs (3) pour un système d'injection de carburant diesel par l'intermédiaire d'un Common Rail (CR) (2) pour faire fonctionner des moteurs 55

diesel avec une puissance < 37 kW, qui produisent une pression d'injection allant jusqu'à environ 800 bar, dans laquelle pour l'alimentation CR, des pompes monobloc (1) actionnées par poussoir sont employées et comme injecteurs (3), de telles pompes pour une injection directe exempte de fuites soit employées, sur lesquelles l'aiguille d'injecteur est fixée sur l'ancre d'un dispositif magnétique, comme elles sont disponibles comme injecteurs à injection directe pour moteurs Otto, et dans laquelle la pression dans le rail (2) est pilotée au moyen d'une unité de commande électronique (4) par l'intermédiaire d'une soupape de régulation de pression (6) du côté de pression (4) et dans laquelle les phases de l'injection de carburant sont commandées en alimentant électriquement les injecteurs (3) par l'intermédiaire de l'unité de commande électronique (4).

2. Utilisation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'espace de course du moteur diesel s'élève à moins de 500 ccm.

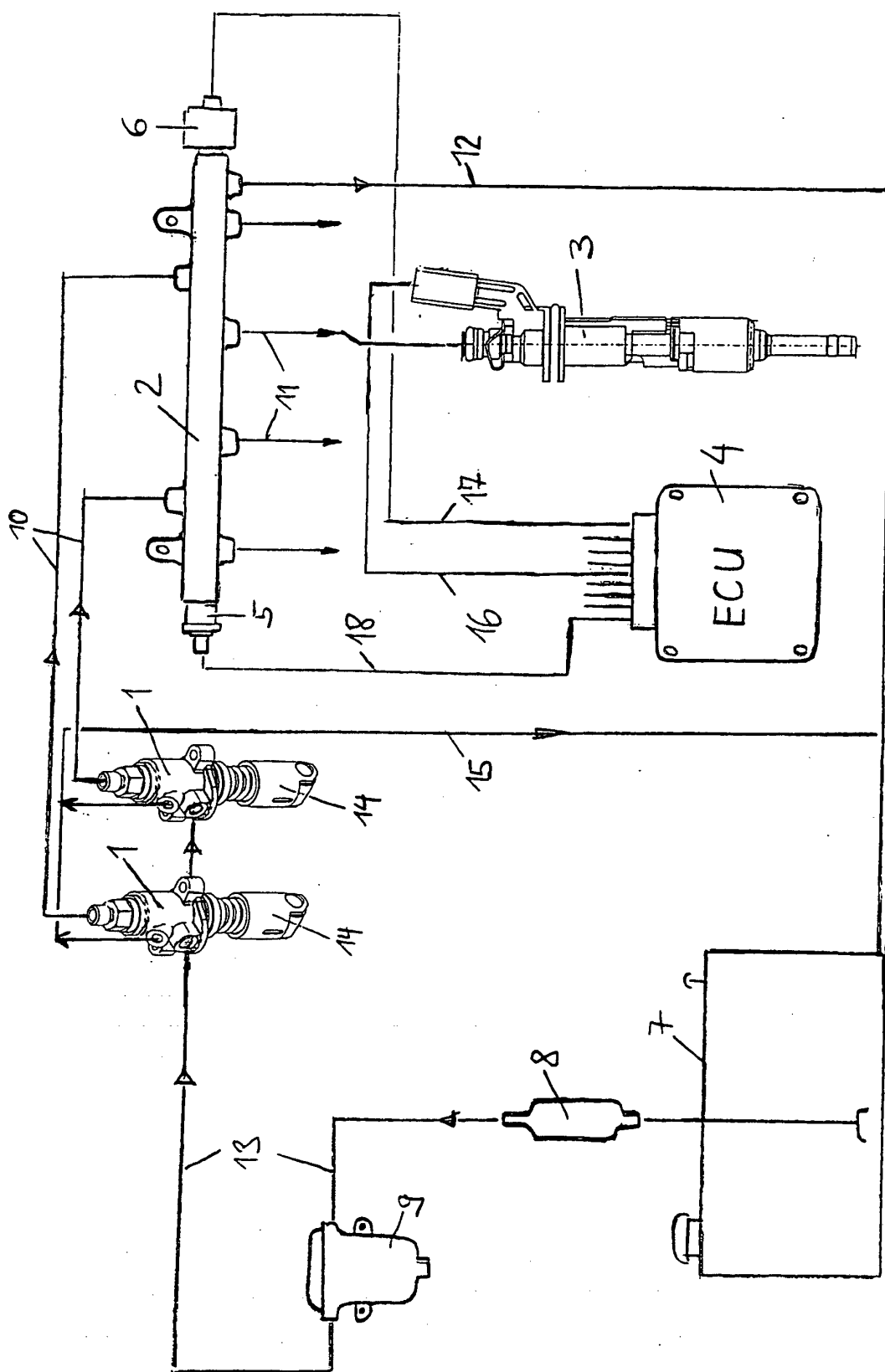


Fig. 1

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

- US 5441028 A [0002]
- WO 2007096759 A [0003]
- EP 1287079 A1 [0004]