

(19)



(11)

EP 2 591 225 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.03.2015 Patentblatt 2015/10

(51) Int Cl.:
F02M 37/00 (2006.01) **F02M 53/00** (2006.01)
F02M 59/00 (2006.01) **F02M 63/00** (2006.01)
F02M 63/02 (2006.01) **F02M 21/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11724633.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/059633

(22) Anmeldetag: **09.06.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/004084 (12.01.2012 Gazette 2012/02)

(54) KRAFTSTOFFSYSTEM FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE

FUEL SYSTEM FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

SYSTÈME DE CARBURANT POUR UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

(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 RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder:

- **HOEFNER, Dirk**
91809 Wellheim (DE)
- **TROESTER, Sven**
86633 Neuburg an der Donau (DE)
- **SCHROEDER, Bernd**
73732 Esslingen (DE)
- **PFUHL, Berthold**
71706 Markgroeningen (DE)
- **STICHLMEIR, Maximilian**
85049 Ingolstadt (DE)
- **LAICH, Martin**
71711 Murr (DE)

(30) Priorität: **06.07.2010 DE 102010026159**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(73) Patentinhaber:

- **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)
- **Audi AG**
85045 Ingolstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102006 018 702 DE-A1-102007 000 878
GB-A- 2 333 327 US-A1- 2005 268 889

EP 2 591 225 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

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffsystem für eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] DE 10 2007 000 878 A1 beschreibt ein Kraftstoffsystem für eine Brennkraftmaschine, bei der der Kraftstoff sowohl mittels einer Niederdruck-Einspritzvorrichtung in ein Saugrohr als auch mittels einer Hochdruck-Einspritzvorrichtung direkt in einen Brennraum der Brennraummaschine eingespritzt werden kann. Eine Niederdruck-Fördervorrichtung fördert hierzu den Kraftstoff aus einem Kraftstofftank sowohl zu den Niederdruck-Einspritzvorrichtungen als auch zu einer Hochdruck-Fördereinrichtung, die den Kraftstoff weiter in ein Hochdruck-Rail und von dort zu den Hochdruck-Einspritzvorrichtungen fördert.

[0003] US 2005/268889 A1 beschreibt ein Kraftstoffsystem mit Niederdruck- und Hochdruck-Einspritzvorrichtungen. GB 2 333 327 A offenbart ein Kraftstoffsystem, bei dem ein Kurbelgehäuse einer Hochdruckpumpe vom Niederdruckkraftstoff durchströmt wird, bevor es in den Förderraum der Hochdruckpumpe gelangt.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch ein Kraftstoffsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben. Darüber hinaus finden sich für die Erfindung wichtige Merkmale auch in der nachfolgenden Beschreibung und in der Zeichnung.

[0005] Der Vorteil des erfindungsgemäßen Kraftstoffsystems ist, dass der Antriebsbereich der Hochdruck-Fördereinrichtung ständig vom Kraftstoff, der von der Niederdruck-Fördereinrichtung gefördert wird, durchströmt wird. Hierdurch werden die mechanischen Teile der Hochdruck-Fördereinrichtung gekühlt und geschmiert, auch wenn die Hochdruck-Fördereinrichtung selbst nur wenig oder gar keinen Kraftstoff zu der Hochdruck-Einspritzvorrichtung fördert. Hierdurch werden die Lebensdauer und die Betriebszuverlässigkeit der Hochdruck-Fördereinrichtung verbessert. Insbesondere kann der besonders schwerwiegende Fall eines durch mangelnde Schmierung und Kühlung feststehenden Förderelements der Hochdruck-Fördereinrichtung zuverlässig vermieden werden. Auch ein Abkoppeln der Hochdruck-Fördereinrichtung, was technisch kompliziert ist, kann vermieden werden, die Hochdruck-Fördereinrichtung kann also immer "mitlaufen". Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn die Hochdruck-Fördereinrichtung mechanisch beispielsweise von einer Nockenwelle der Brennkraftmaschine angetrieben wird. Eine ständig mitlaufende Hochdruck-Fördereinrichtung hat darüber hinaus den Vorteil, dass immer ein hoher Druck stromab-

wärts von der Hochdruck-Fördereinrichtung zur Verfügung steht, so dass bei einem entsprechenden Betriebsartenwechsel sofort Kraftstoff mit hohem Druck eingespritzt werden kann, und so dass die Hochdruck-Einspritzvorrichtungen permanent über das Hochdruck-Rail mit einem bestimmten Druck beaufschlagt werden können, wodurch für sog. "Niederhalteelemente" (bspw. eine Ventiltfeder) der Hochdruck-Einspritzvorrichtungen eine günstigere Auslegung hinsichtlich der Niederhaltekraft gewählt werden kann.

[0006] Bei einer ersten bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Kraftstoffsystems umfasst der Antriebsbereich eine Ausnehmung in einem Gehäuse, in der eine Antriebswelle und/oder mindestens ein Förderelement, insbesondere ein Förderkolben angeordnet sind/ist. Ein solcher Antriebsbereich wird dadurch, dass er vom Niederdruck-Kraftstoff durchströmt beziehungsweise durchspült wird, besonders zuverlässig gekühlt und geschmiert.

[0007] Vorteilhaft ist ferner, wenn die Hochdruck-Fördereinrichtung ein Mengensteuerventil umfasst. Mit einem solchen kann beispielsweise ein Einlassventil der Hochdruck-Fördereinrichtung, dann wenn es sich bei dieser um eine Kolbenpumpe handelt, zwangsweise in die geöffnete Stellung gebracht werden. Über die Länge des Zeitraums, währenddessen das Einlassventil während eines Förderhubs der Hochdruck-Fördereinrichtung geöffnet ist, kann die zu fördernde Kraftstoffmenge eingestellt werden. Insbesondere dann, wenn das Einlassventil ständig in die geöffnete Stellung gezwungen wird, also dann, wenn von der Hochdruck-Fördereinrichtung überhaupt kein Kraftstoff zu der Hochdruck-Einspritzvorrichtung gefördert wird, wird durch die erfindungsgemäße Maßnahme der Durchspülung des Antriebsbereichs der Hochdruck-Fördereinrichtung eine wirkungsvolle Kühlung und Schmierung des Antriebsbereichs sichergestellt.

[0008] Vorgesprochen wird auch, dass die Niederdruck-Fördereinrichtung eine elektrisch angetriebene Kraftstoffpumpe umfasst. Mit einer solchen kann der für die Schmierung und Kühlung des Antriebsbereichs der Hochdruck-Fördereinrichtung erforderliche Kraftstoff zuverlässig bereitgestellt werden. Dabei kann eine solche elektrisch angetriebene Kraftstoffpumpe beispielsweise direkt im Kraftstofftank des Kraftstoffsystems angeordnet werden, was einen besonders effizienten Betrieb ermöglicht. Ein typischer Systemdruck, der von der Niederdruck-Fördereinrichtung bereitgestellt werden kann, liegt bei 0,05 bis 0,74 MPa, in anderen Fällen auch bei ungefähr 1,00 MPa.

[0009] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kraftstoffsystems zeichnet sich dadurch aus, dass die Förderleistung der elektrischen Kraftstoffpumpe variabel ist. Nicht nur kann hierdurch auf unterschiedlichen Kraftstoffbedarf der Brennkraftmaschine reagiert werden, sondern auch auf einen unterschiedlichen Schmierungs- und Kühlungsbedarf des Antriebsbereichs der Hochdruck-Fördereinrichtung. Hierdurch

wird Kraftstoff gespart, da eine unnötig hohe Förderleistung der elektrischen Kraftstoffpumpe vermieden wird.

[0010] Fluidisch zwischen dem Antriebsbereich der Hochdruck-Fördereinrichtung und der Niederdruck-Einspritzvorrichtung kann ein Niederdruck-Rail angeordnet sein. An ein solches können dann beispielsweise mehrere Niederdruck-Einspritzvorrichtungen angeschlossen sein, die den Kraftstoff beispielsweise in entsprechende Saugrohre jeweiliger Zylinder der Brennkraftmaschine einspritzen. Ein solches Niederdruck-Rail schafft einen Zwischenspeicher für den Kraftstoff, durch den Druckschwankungen vergleichmäßig werden.

[0011] Ähnliches gilt auch für jene Weiterbildung, bei welcher fluidisch zwischen dem Förderbereich der Hochdruck-Fördereinrichtung und der Hochdruck-Einspritzvorrichtung ein Hochdruck-Rail angeordnet ist. In diesem Fall können an das Hochdruck-Rail mehrere Hochdruck-Einspritzvorrichtungen angeschlossen sein, die den Kraftstoff beispielsweise direkt in jeweilige ihnen zugeordnete Brennräume einspritzen.

[0012] Vorteilhafterweise ist das Kraftstoffsystem für einen CNG-, LPG- und/oder MPI-Betrieb der Brennkraftmaschine ausgebildet. CNG bedeutet "Compressed Natural Gas", gestattet also einen Betrieb der Brennkraftmaschine mit Erdgas. LPG bedeutet "Liquid Petrol Gas", die Brennkraftmaschine kann dann also mit speziellem Autogas betrieben werden. MPI bedeutet "Multipoint Injection" und steht dafür, dass der Kraftstoff an unterschiedlichen Stellen der Brennkraftmaschine eingespritzt wird, beispielsweise in das Saugrohr, direkt in den Brennraum, oder gleichzeitig sowohl in das Saugrohr als auch in den Brennraum.

[0013] Nachfolgend wird eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die einzige Figur beispielhaft erläutert.

[0014] Ein Kraftstoffsystem für eine Brennkraftmaschine trägt in Figur 1 insgesamt das Bezugszeichen 10. Es umfasst einen Kraftstoffbehälter 12, in dem eine Tankbaueinheit 14 angeordnet ist. Diese umfasst wiederum eine Niederdruck-Fördereinrichtung in Form einer elektrischen Kraftstoffpumpe 16.

[0015] Die Niederdruck-Fördereinrichtung 16 fördert den Kraftstoff in eine Niederdruck-Kraftstoffleitung 18, in der ein Filter 20 angeordnet ist. Stromabwärts von dem Filter 20 führt eine Rücklaufleitung 22 zur elektrischen Kraftstoffpumpe 16 zurück. In der Rücklaufleitung 22 kann beispielsweise ein Druckregel- oder Druckbegrenzungsventil angeordnet sein, welches den Druck in der Niederdruck-Kraftstoffleitung 18 auf einen bestimmten Druck einstellt. Dieses Ventil ist jedoch nicht dargestellt.

[0016] Die Niederdruck-Kraftstoffleitung 18 führt zu einer Hochdruck-Fördereinrichtung 24 in Form einer von der Brennkraftmaschine mechanisch angetriebenen Kolbenpumpe. Die Hochdruck-Fördereinrichtung 24 umfasst einen Antriebsbereich 26 und einen Förderbereich 28. Der Antriebsbereich 26 umfasst dabei eine nicht gezeigte Ausnehmung in einem in Figur 1 nicht näher dargestellten Gehäuse der Hochdruck-Fördereinrichtung

24, in der eine Antriebswelle und ein Förderelement, beispielsweise ein Förderkolben angeordnet sind. Die Antriebswelle ist beispielsweise eine Exzenterwelle, die wiederum mechanisch von der Brennkraftmaschine angetrieben wird. Über entsprechende Lager ist diese Antriebswelle im Gehäuse gelagert.

[0017] Der Förderbereich 28 umfasst ein ebenfalls in der Figur nicht näher dargestelltes Einlassventil, einen Förderraum und ein Auslassventil. Über das Einlassventil wird der Kraftstoff aus der Niederdruck-Kraftstoffleitung 18 und den Antriebsbereich 26 in den Förderraum eingesaugt, über den Kolben im Förderraum komprimiert, und über das Auslassventil in eine Hochdruck-Kraftstoffleitung 30 ausgestoßen. Diese führt über eine Drossel 32 zu einem Hochdruckrail 34, an welches mehrere Hochdruck-Einspritzvorrichtungen 36 angeschlossen sind.

[0018] Die Niederdruck-Kraftstoffleitung 18 führt, wie gesagt, in den Antriebsbereich 26, insbesondere in die Ausnehmung des Antriebsbereichs 26, in welcher die Antriebswelle und das Förderelement angeordnet sind. Von dort gelangt der Kraftstoff nicht nur zum Einlassventil des Förderbereichs 28 der Hochdruck-Fördereinrichtung 24, sondern über eine zweite Niederdruck-Kraftstoffleitung 38 zu einem Niederdruckrail 40. An dieses sind vier Niederdruck-Einspritzvorrichtungen 42 angeschlossen.

[0019] Der Betrieb des Kraftstoffsystems 10 wird von einer elektronischen Steuer- und Regeleinrichtung 44 gesteuert beziehungsweise geregelt. Beispielsweise ist die Steuer- und Regeleinrichtung 44 über eine Leistungsstufe 46 mit der Niederdruck-Fördereinrichtung 16 verbunden, wodurch deren Förderleistung verändert werden kann. Ferner steuert die Steuer- und Regeleinrichtung 44 ein in der Zeichnung ebenfalls nicht dargestelltes Mengensteuerventil an. Hierbei handelt es sich beispielsweise um eine elektromagnetische Betätigungseinrichtung, durch welche das Einlassventil des Förderbereichs 28 der Hochdruck-Fördereinrichtung 24 zwangsweise offengehalten werden kann. Über die Dauer, während der das Einlassventil während eines Förderakts der Hochdruck-Fördereinrichtung 24 zwangsweise geöffnet ist, kann die Förderleistung der Hochdruck-Fördereinrichtung 24 eingestellt werden. Soll überhaupt kein Kraftstoff von der Hochdruck-Fördereinrichtung 24 in das Hochdruckrail 34 gefördert werden, wird das Einlassventil beispielsweise ständig in die geöffnete Stellung gezwungen.

[0020] Ferner wird von der Steuer- und Regeleinrichtung 44 ein Druckbegrenzungsventil 48 angesteuert, welches das Hochdruckrail 34 über eine Rücklaufleitung 50 mit der Niederdruck-Kraftstoffleitung 18 verbinden kann. Auf diese Weise kann der Druck im Hochdruckrail 34 abgesenkt werden. Die Steuer- und Regeleinrichtung 44 erhält Signale von verschiedenen Sensoren, beispielsweise von einem Drucksensor 52, welcher den Druck im Hochdruckrail 34 erfasst, sowie einem Drucksensor 54, welcher den Druck im Niederdruckrail 40 erfasst. Die entsprechenden Mess- und Steuerleitungen

sind in Figur 1 durch gestrichelte Linien angedeutet.

[0021] Das Kraftstoffsystem 10 arbeitet folgendermaßen: Von der Niederdruck-Fördereinrichtung 16 wird der Kraftstoff in die Niederdruck-Kraftstoffleitung 18 gefördert. Von dort gelangt er in den Antriebsbereich 26 der Hochdruck-Fördereinrichtung 24, wodurch die dort befindlichen beweglichen Teile geschmiert werden, und wodurch der Antriebsbereich 26 insgesamt gekühlt wird. Aus dem Antriebsbereich 26 gelangt der Kraftstoff zum einen in die zweite Niederdruck-Kraftstoffleitung 38 und von dort weiter in das Niederdruckrail 40, von wo er über die Niederdruck-Einspritzvorrichtungen 42 beispielsweise in Saugrohre von jeweiligen Zylindern der Brennkraftmaschine eingespritzt wird. Außerdem wird er von der Hochdruck-Fördereinrichtung 24 in das Hochdruck-Rail 34 und über die Hochdruck-Einspritzvorrichtungen 36 direkt in den Zylinder der Brennstoffmaschine gefördert. Indem der Kraftstoff zunächst durch den Antriebsbereich 26 hindurch und erst dann zu den Niederdruck-Einspritzvorrichtungen 42 weitergeleitet wird, wird eine zuverlässige Schmierung und Kühlung des Antriebsbereichs 26 der Hochdruck-Fördereinrichtung 24 gewährleistet, und zwar auch dann, wenn die Hochdruck-Fördereinrichtung 24 aufgrund einer entsprechenden Ansteuerung des Mengensteuerventils gerade keinen oder nur sehr wenig Kraftstoff fördert. Insbesondere in einem MPI-Betrieb, also einem Multipoint-Injection-Betrieb, ist dies von Vorteil.

Patentansprüche

1. Kraftstoffsystem (10) für eine Brennkraftmaschine, mit einer Niederdruck-Fördereinrichtung (16) für den Kraftstoff, die wenigstens mittelbar zu mindestens einer Niederdruck-Einspritzvorrichtung (42) fördert, und mit einer Hochdruck-Fördereinrichtung (24) für den Kraftstoff, die einen Antriebsbereich (26) und einen Förderbereich (28) aufweist und wenigstens mittelbar zu mindestens einer Hochdruck-Einspritzvorrichtung (36) fördert, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftstoff von der Niederdruck-Fördereinrichtung (16) zuerst in den Antriebsbereich (26) der Hochdruck-Fördereinrichtung (24) und von dort weiter zu der Niederdruck-Einspritzvorrichtung (42) gefördert wird.
2. Kraftstoffsystem (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsbereich (26) eine Ausnehmung in einem Gehäuse umfasst, in der eine Antriebswelle und/oder mindestens ein Förderelement, insbesondere ein Förderkolben angeordnet sind/ist.
3. Kraftstoffsystem (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hochdruck-Fördereinrichtung (24) ein Mengensteuerventil umfasst.

4. Kraftstoffsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Niederdruck-Fördereinrichtung (16) eine elektrisch angetriebene Kraftstoffpumpe umfasst.
5. Kraftstoffsystem (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch angetriebene Kraftstoffpumpe (16) in einem Kraftstofftank (12) angeordnet ist.
6. Kraftstoffsystem (10) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderleistung der elektrischen Kraftstoffpumpe (16) variabel ist.
7. Kraftstoffsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** fluidisch zwischen dem Antriebsbereich (26) der Hochdruck-Fördereinrichtung (24) und der Niederdruck-Einspritzvorrichtung (42) ein Niederdruck-Rail (40) angeordnet ist.
8. Kraftstoffsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** fluidisch zwischen dem Förderbereich (28) der Hochdruck-Fördereinrichtung (24) und der Hochdruck-Einspritzvorrichtung (36) ein Hochdruck-Rail (34) angeordnet ist.
9. Kraftstoffsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es für einen CNG-, LPG- und/oder MPI-Betrieb der Brennkraftmaschine ausgebildet ist.

Claims

1. Fuel system (10) for an internal combustion engine, with a low-pressure delivery device (16) for the fuel, delivering the fuel at least indirectly to at least one low-pressure injection apparatus (42), and with a high-pressure delivery device (24) for the fuel, having a drive region (26) and a delivery region (28) and delivering the fuel at least indirectly to at least one high-pressure injection apparatus (36), **characterized in that** the fuel is delivered by the low-pressure delivery device (16) firstly into the drive region (26) of the high-pressure delivery device (24) and from thereon to the low-pressure injection apparatus (42).
2. Fuel system (10) according to Claim 1, **characterized in that** the drive region (26) comprises a recess in a housing, in which recess a drive shaft and/or at least one delivery element, in particular a delivery piston, are/is arranged.
3. Fuel system (10) according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the high-pressure delivery

device (24) comprises a quantity control valve.

4. Fuel system (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the low-pressure delivery device (16) comprises an electrically driven fuel pump. 5
5. Fuel system (10) according to Claim 4, **characterized in that** the electrically driven fuel pump (16) is arranged in a fuel tank (12). 10
6. Fuel system (10) according to either of Claims 4 and 5, **characterized in that** the delivery capacity of the electric fuel pump (16) is variable. 15
7. Fuel system (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a low-pressure rail (40) is fluidically arranged between the drive region (26) of the high-pressure delivery device (24) and the low-pressure injection apparatus (42). 20
8. Fuel system (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** a high-pressure rail (34) is fluidically arranged between the delivery region (28) of the high-pressure delivery device (24) and the high-pressure injection apparatus (36). 25
9. Fuel system (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** said fuel system is designed for a CNG, LPG and/or MPI operation of the internal combustion engine. 30

Revendications

1. Système de carburant (10) pour un moteur à combustion interne, comprenant un dispositif de refoulement à basse pression (16) pour le carburant, lequel refoule au moins indirectement jusqu'à au moins un dispositif d'injection à basse pression (42), et comprenant un dispositif de refoulement à haute pression (24) pour le carburant, lequel comprend une région d'entraînement (26) et une région de refoulement (28) et refoule au moins indirectement jusqu'à au moins un dispositif d'injection à haute pression (36), **caractérisé en ce que** le carburant est refoulé par le dispositif de refoulement à basse pression (16) tout d'abord dans la région d'entraînement (26) du dispositif de refoulement à haute pression (24) et, de là, plus loin jusqu'au dispositif d'injection à basse pression (42). 40 45 50
2. Système de carburant (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la région d'entraînement (26) comporte un évidement dans un boîtier, dans lequel évidement est/sont disposé(s) un arbre d'entraînement et/ou au moins un élément de refoulement, en particulier un piston de refoulement. 55

3. Système de carburant (10) selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de refoulement à haute pression (24) comporte une soupape de commande de débit.

4. Système de carburant (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de refoulement à basse pression (16) comporte une pompe à carburant à commande électrique.

5. Système de carburant (10) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la pompe à carburant à commande électrique (16) est disposée dans un réservoir de carburant (12).

6. Système de carburant (10) selon l'une des revendications 4 et 5, **caractérisé en ce que** la puissance de refoulement de la pompe à carburant électrique (16) est variable.

7. Système de carburant (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une rampe à basse pression (40) est disposée fluidiquement entre la région d'entraînement (26) du dispositif de refoulement à haute pression (24) et le dispositif d'injection à basse pression (42).

8. Système de carburant (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**une rampe à haute pression (34) est disposée fluidiquement entre la région de refoulement (28) du dispositif de refoulement à haute pression (24) et le dispositif d'injection à haute pression (36).

9. Système de carburant (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est réalisé pour un fonctionnement GNV, GPL et/ou à injection multipoint du moteur à combustion interne.

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 102007000878 A1 [0002]
- US 2005268889 A1 [0003]
- GB 2333327 A [0003]