

(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
13. April 2017 (13.04.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/060085 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02M 63/02 (2006.01) F04B 53/16 (2006.01)
F02M 55/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/072377

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. September 2016 (21.09.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 219 417.5
7. Oktober 2015 (07.10.2015) DE

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

(72) Erfinder: KURT, Yavuz; Bahnhofstr. 52, 93426 Roding
(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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HIGH PRESSURE FUEL PUMP AND FUEL SUPPLY DEVICE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE, IN PARTICULAR OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : KRAFTSTOFFHOCHDRUCKPUMPE SOWIE KRAFTSTOFFVERSORGUNGSEINRICHTUNG FÜR EINE VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE, INSBESONDERE EINES KRAFTWAGENS

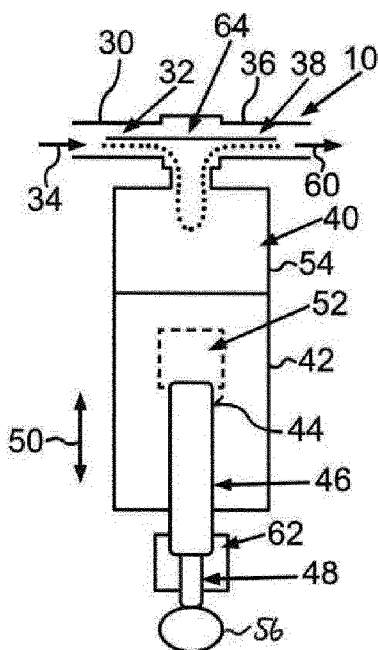


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a high pressure fuel pump (10) for supplying a first injection device (14) of an internal combustion engine, in particular of a motor vehicle, with fuel, having at least one low pressure connection (30), via which the fuel can be supplied to the high pressure fuel pump (10) by a low pressure fuel pump (28); having at least one second low pressure connection (36) for guiding the fuel conveyed by the low pressure fuel pump (28) and supplied to the high pressure fuel pump (10) away from the high pressure fuel pump (10) to second injection device (20), provided in addition to the first injection device (14); having a pump housing (42) as a first component in which at least one conveying element (44), which is movable relative to the pump housing (42), for conveying the fuel to the first injection device (14) is arranged; and having a second component (54), designed separately from the pump housing (42) and held on the pump housing (42), wherein both low pressure connections (30 and 36) are arranged on one of the components.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffhochdruckpumpe (10) zum Versorgen einer ersten Einspritzeinrichtung (14) einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — **Veröffentlicht:** *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Kraftwagens, mit Kraftstoff, mit wenigstens einem ersten Niederdruckanschluss (30), über welchen der Kraftstoffhochdruckpumpe (10) der Kraftstoff von einer Kraftstoffniederdruckpumpe (28) zuführbar ist, mit wenigstens einem zweiten Niederdruckanschluss(36) zum Führen des mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe (28) geförderten und der Kraftstoffhochdruckpumpe (10) zugeführten Kraftstoffes von der Kraftstoffhochdruckpumpe (10) weg zu einer zusätzlich zur ersten Einspritzeinrichtung (14) vorgesehenen zweiten Einspritzeinrichtung (20), mit einem Pumpengehäuse (42) als erstem Bauelement, in welchem wenigstens ein relativ zum Pumpengehäuse (42) bewegbares Förderelement (44) zum Fördern des Kraftstoffes zu der ersten Einspritzeinrichtung (14) angeordnet ist, und mit einem separat vom Pumpengehäuse (42) ausgebildeten und an dem Pumpengehäuse (42) gehaltenen zweiten Bauelement (54), wobei beide Niederdruckanschlüsse (30, 36) an einem der Bauelemente angeordnet sind.

Beschreibung

Kraftstoffhochdruckpumpe sowie Kraftstoffversorgungseinrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Kraftwagens

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffhochdruckpumpe gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 sowie eine Kraftstoffversorgungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 8.

Eine solche Kraftstoffhochdruckpumpe sowie eine solche Kraftstoffversorgungseinrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Kraftwagens, sind beispielsweise bereits der US 2012/0312278 A1 als bekannt zu entnehmen. Die Kraftstoffversorgungseinrichtung dient dem Versorgen der Verbrennungskraftmaschine mit Kraftstoff, insbesondere flüssigem Kraftstoff. Die Kraftstoffversorgungseinrichtung umfasst eine erste Einspritzeinrichtung zum Bewirken einer Kraftstoff-Direkteinspritzung. Dies bedeutet, dass die Verbrennungskraftmaschine wenigstens einen Brennraum aufweist, in welchen der Kraftstoff mittels der ersten Einspritzeinrichtung direkt eingespritzt werden kann.

Die Kraftstoffversorgungseinrichtung umfasst ferner eine zusätzlich zu der ersten Einspritzeinrichtung vorgesehene zweite Einspritzeinrichtung zum Bewirken einer Kraftstoff-Saugrohrein-spritzung. Im Rahmen der Kraftstoff-Saugrohrein-spritzung, welche auch als Saugrohrein-spritzung bezeichnet wird, wird der Kraftstoff an einer stromauf des Brennraums angeordneten Stelle in die Verbrennungskraftmaschine eingebracht, insbesondere eingespritzt. Diese Stelle ist beispielsweise in einem von Luft durchströmbaren Saugrohr der Verbrennungskraftmaschine und dabei stromauf eines Einlass-ventils der Verbrennungskraftmaschine angeordnet.

Die Kraftstoffversorgungseinrichtung umfasst ferner die zuvor genannte Kraftstoffhochdruckpumpe, mittels welcher die erste

Einspritzeinrichtung mit dem Kraftstoff versorgbar ist. Ferner umfasst die Kraftstoffversorgungseinrichtung eine Kraftstoffniederdruckpumpe zum Fördern des Kraftstoffs zu der Kraftstoffhochdruckpumpe. Mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe wird der Kraftstoff beispielsweise mit einem ersten Druck gefördert. Mit anderen Worten wird mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe ein erster Druck des Kraftstoffs, welcher mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe gefördert wird, bewirkt.

Mittels der Kraftstoffhochdruckpumpe wird der Kraftstoff beispielsweise mit einem gegenüber dem ersten Druck höheren zweiten Druck gefördert. Mit anderen Worten wird mittels der Kraftstoffhochdruckpumpe beispielsweise ein gegenüber dem ersten Druck höherer zweiter Druck des Kraftstoffs bewirkt. Dadurch ist es beispielsweise möglich, die erste Einspritzeinrichtung mit dem gegenüber dem ersten Druck höheren zweiten Druck zu versorgen, wobei die zweite Einspritzeinrichtung mit dem ersten Druck versorgt werden kann.

Die Kraftstoffhochdruckpumpe weist wenigstens einen ersten Niederdruckanschluss auf, über welchen der Kraftstoffhochdruckpumpe der Kraftstoff von der Kraftstoffniederdruckpumpe zuführbar ist. Mit anderen Worten wird der mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe geförderte Kraftstoff über den ersten Niederdruckanschluss der Kraftstoffhochdruckpumpe zugeführt.

Die Kraftstoffhochdruckpumpe weist ferner wenigstens einen zweiten Niederdruckanschluss zum Führen des mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe geförderten Kraftstoffs von der Kraftstoffhochdruckpumpe weg zu der zweiten Einspritzeinrichtung auf. Dies bedeutet, dass der mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe geförderte Kraftstoff über den ersten Niederdruckanschluss zu der Kraftstoffhochdruckpumpe geführt und insbesondere der Kraftstoffhochdruckpumpe zugeführt wird, wobei der mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe geförderte und über den ersten Niederdruckanschluss der Kraftstoffhochdruckpumpe zugeführte Kraftstoff über den zweiten Niederdruckan-

schluss von der Kraftstoffhochdruckpumpe weg und in Richtung bzw. zu der zweiten Einspritzeinrichtung gefördert wird.

Außerdem umfasst die Kraftstoffhochdruckpumpe ein Pumpenge-
5 häuse, welches ein erstes Bauelement der Kraftstoffhochdruck-
pumpe ist. Des Weiteren umfasst die Kraftstoffhochdruckpumpe
wenigstens ein in dem Pumpengehäuse zumindest teilweise an-
geordnetes und relativ zu dem Pumpengehäuse bewegbares För-
derelement zum Fördern des Kraftstoffs von der Kraftstoff-
10 hochdruckpumpe zu der ersten Einspritzeinrichtung. Das För-
derelement ist beispielsweise als Kolben ausgebildet, welcher
relativ zu dem Pumpengehäuse translatorisch bewegbar ist.

Darüber hinaus umfasst die Kraftstoffhochdruckpumpe einen se-
15 parat vom Pumpengehäuse ausgebildeten und an dem Pumpengehäu-
se gehaltenen Deckel, welcher ein zweites Bauelement der
Kraftstoffhochdruckpumpe ist. In dem Deckel ist beispielswei-
se zumindest teilweise eine Dämpfungseinrichtung zum Dämpfen
von Pulsationen des Kraftstoffs angeordnet.

20 Des Weiteren offenbart die WO 2012/004084 A1 ein Kraftstoff-
system für eine Brennkraftmaschine, mit einer Niederdruck-
Fördereinrichtung, die wenigstens mittelbar zu mindestens ei-
ner Niederdruck-Einspritzvorrichtung fördert. Das Kraftstoff-
25 system umfasst ferner eine Hochdruck-Fördereinrichtung für
den Kraftstoff, die einen Antriebsbereich und einen Förderbe-
reich aufweist und wenigstens mittelbar zu mindestens einer
Hochdruck-Einspritzvorrichtung fördert. Dabei ist es vorgese-
hen, dass der Kraftstoff von der Niederdruck-Fördereinricht-
30 ung zuerst in den Antriebsbereich der Hochdruck-Förderein-
richtung und von dort weiter zu der Niederdruck-Einspritz-
vorrichtung und/oder zu dem Förderbereich der Hochdruck-
Fördereinrichtung gefördert wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kraftstoff-
35 hochdruckpumpe sowie eine Kraftstoffversorgungseinrichtung
der eingangs genannten Art derart weiter zu entwickeln, dass
die Kosten der Kraftstoffhochdruckpumpe bzw. der Kraftstoff-

versorgungseinrichtung insgesamt besonders gering gehalten werden können.

Diese Aufgabe wird durch eine Kraftstoffhochdruckpumpe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch eine Kraftstoffversorgungseinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Um eine Kraftstoffhochdruckpumpe der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art derart weiter zu entwickeln, dass die Kosten der Kraftstoffhochdruckpumpe besonders gering gehalten werden können, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass beide Niederdruckanschlüsse an einem der Bauelemente angeordnet sind. Mit anderen Worten ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass beide Niederdruckanschlüsse entweder an dem Pumpengehäuse oder aber an dem beispielsweise als ein Deckel ausgebildeten, zweiten Bauelement gehalten sind. Durch die Anordnung beider Niederdruckanschlüsse an dem einen Bauelement kann insbesondere das entsprechend andere Bauelement besonders einfach, insbesondere mit einer besonders einfachen Geometrie, ausgebildet und dadurch besonders kostengünstig hergestellt werden, sodass die Kosten der Kraftstoffhochdruckpumpe insgesamt gering gehalten werden können. Darüber hinaus kann die Kraftstoffhochdruckpumpe auf besonders einfache und zeit- und kostengünstige Weise hergestellt bzw. montiert werden.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind die Niederdruckanschlüsse über einen Verbindungsbereich fluidisch miteinander verbunden, wobei der Verbindungsbereich außerhalb der Bauelemente angeordnet ist. Es wurde gefunden, dass dadurch beide Bauelemente besonders einfach und kostengünstig hergestellt werden können, sodass die Kosten der Kraftstoffhochdruckpumpe gering gehalten werden können.

Eine weitere Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der erste Niederdruckanschluss und/oder der zweite Niederdruckanschluss einstückig mit dem einen Bauelement ausgebildet ist. Dadurch können die Teileanzahl und somit die Kosten der Kraftstoffhochdruckpumpe gering gehalten werden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der erste Niederdruckanschluss und/oder der zweite Niederdruckanschluss durch ein separat von dem einen Bauelement ausgebildetes und an dem einen Bauelement angeordnetes Bauteil gebildet. Dadurch können das eine Bauelement und das Bauteil kostengünstig hergestellt werden, wobei beispielsweise das Bauteil auf besonders einfache und kostengünstige Weise mit dem einen Bauelement verbunden bzw. an dem einen Bauelement befestigt werden kann. Dabei ist es denkbar, das Bauteil an dem einen Bauelement stoffschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder formschlüssig zu befestigen.

Um die Teileanzahl und somit die Kosten der Kraftstoffhochdruckpumpe besonders gering zu halten, ist es bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Niederdruckanschlüsse einstückig miteinander ausgebildet sind.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Niederdruckanschlüsse durch separat voneinander ausgebildete und zumindest mittelbar miteinander verbundene Bauteile gebildet sind. Hierdurch können diese Bauteile besonders kostengünstig hergestellt und miteinander verbunden werden, sodass die Kraftstoffhochdruckpumpe insgesamt kostengünstig hergestellt werden kann.

Schließlich hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn die Niederdruckanschlüsse entlang einer jeweiligen Strömungsrichtung von dem Kraftstoff durchströmbar sind, wobei die Strömungsrichtungen parallel oder schräg zueinander verlaufen. Dadurch kann der Bauraumbedarf der Kraftstoffhochdruckpumpe gering gehalten werden, sodass die Kraftstoffhochdruckpumpe mit einem geringen Materialbedarf und somit kostengünstig hergestellt werden kann.

Um eine Kraftstoffversorgungseinrichtung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 8 angegebenen Art derart weiter zu entwickeln, dass die Kosten der Kraftstoffversorgungseinrichtung besonders gering gehalten werden können, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass beide Niederdruckanschlüsse an einem der Bauelemente angeordnet sind. Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckpumpe sind als Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffversorgungseinrichtung anzusehen und umgekehrt.

Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft gezeigt, wenn die Kraftstoffhochdruckpumpe der erfindungsgemäßen Kraftstoffversorgungseinrichtung eine erfindungsgemäße Kraftstoffhochdruckpumpe ist.

Zur Erfindung gehört auch ein Fahrzeug, insbesondere ein Kraftwagen, beispielsweise ein Personenkraftwagen, wobei das Fahrzeug wenigstens eine erfindungsgemäße Kraftstoffhochdruckpumpe und/oder wenigstens eine erfindungsgemäße Kraftstoffversorgungseinrichtung umfasst. Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdruckpumpe und der Kraftstoffversorgungseinrichtung sind dabei als vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Fahrzeugs anzusehen und umgekehrt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Die Zeichnung zeigt in:

- Fig. 1 eine schematische Schnittansicht einer Kraftstoffhochdruckpumpe gemäß einer ersten Ausführungsform zum Versorgen einer ersten Einspritzeinrichtung einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Kraftwagens, mit Kraftstoff, wobei die Kraftstoffhochdruckpumpe wenigstens zwei Niederdruckanschlüsse aufweist, welche beide an einem Bauelement der Kraftstoffhochdruckpumpe angeordnet sind;
- Fig. 2 eine schematische Schnittansicht der Kraftstoffhochdruckpumpe gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 3 eine schematische Schnittansicht der Kraftstoffhochdruckpumpe gemäß einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 4 eine schematische Schnittansicht der Kraftstoffhochdruckpumpe gemäß einer vierten Ausführungsform; und
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Kraftstoffversorgungseinrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine, wobei die Kraftstoffversorgungseinrichtung die Kraftstoffhochdruckpumpe gemäß der ersten Ausführungsform umfasst.

In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

- Fig. 1 zeigt in einer schematischen Schnittansicht eine im Ganzen mit 10 bezeichnete Kraftstoffhochdruckpumpe gemäß einer ersten Ausführungsform. In Zusammenschau mit Fig. 5 ist erkennbar, dass die Kraftstoffhochdruckpumpe 10 Bestandteil einer im Ganzen mit 12 bezeichneten Kraftstoffversorgungseinrichtung ist, mittels welcher eine Verbrennungskraftmaschine mit Kraftstoff, insbesondere flüssigem Kraftstoff, versorgbar ist bzw. versorgt wird. Bei dem Kraftstoff kann es sich beispielsweise um Dieselkraftstoff oder Benzin handeln. Die Ver-

brennungskraftmaschine dient beispielsweise dem Antreiben eines Kraftwagens, insbesondere eines Personenkraftwagens, wobei die Verbrennungskraftmaschine als Hubkolben-Verbrennungskraftmaschine ausgebildet sein kann.

5

Die Verbrennungskraftmaschine weist eine Mehrzahl von Brennräumen in Form von Zylindern auf, wobei der Kraftstoff den Brennräumen zugeführt wird. Ferner wird den Brennräumen Luft zugeführt, sodass im jeweiligen Brennraum aus der Luft und dem Kraftstoff ein Kraftstoff-Luft-Gemisch entsteht. Das Kraftstoff-Luft-Gemisch wird verbrannt, woraus Abgas der Verbrennungskraftmaschine resultiert.

Dem jeweiligen Brennraum ist wenigstens ein Auslasskanal zugeordnet, über welchen das Abgas aus dem Brennraum abgeführt werden kann. Dem Auslasskanal ist wenigstens ein Gaswechselventil in Form eines Auslassventils zugeordnet, wobei das Auslassventil zwischen einer Schließstellung und wenigstens einer Offenstellung bewegbar ist. In der Schließstellung ist der Auslasskanal mittels des Auslassventils fluidisch versperrt, sodass das Abgas nicht aus dem Brennraum in den Auslasskanal strömen kann. In der Offenstellung gibt das Auslassventil den Auslasskanal frei, sodass das Abgas aus dem Brennraum in den Auslasskanal strömen kann.

25

Ferner ist dem jeweiligen Brennraum wenigstens ein Einlasskanal zugeordnet, über welchen die Luft dem Brennraum zugeführt werden kann. Dem Einlasskanal ist dabei wenigstens ein Gaswechselventil in Form eines Einlassventils zugeordnet, welches zwischen einer Schließstellung und wenigstens einer Offenstellung verstellbar ist. In der Schließstellung ist der Einlasskanal mittels des Einlassventils fluidisch versperrt, sodass die Luft nicht aus dem Einlasskanal in den Brennraum strömen kann. In der Offenstellung gibt das Einlassventil den Einlasskanal frei, sodass die Luft den Einlasskanal durchströmen und aus dem Einlasskanal in den Brennraum einströmen kann.

35

Die Kraftstoffversorgungseinrichtung 12 umfasst eine erste Einspritzeinrichtung 14, welche beispielsweise als Hochdruck-Einspritzeinrichtung ausgebildet ist. Dabei ist jedem Brennraum ein Einspritzventil 16 der ersten Einspritzeinrichtung 14 zugeordnet. Die erste Einspritzeinrichtung 14 ist dabei zum Bewirken einer Kraftstoff-Direkteinspritzung ausgebildet, wobei die Kraftstoff-Direkteinspritzung auch als Direkteinspritzung bezeichnet wird. Im Rahmen der Direkteinspritzung wird der Kraftstoff mittels des jeweiligen Einspritzventils 16 direkt in dem jeweiligen Brennraum, insbesondere Zylinder, eingespritzt. Dabei umfasst die erste Einspritzeinrichtung 14 ein den Einspritzventilen 16 gemeinsames Kraftstoffverteilungselement 18, über welches die Einspritzventile 16 mit dem Kraftstoff versorgbar sind. Das Kraftstoffverteilungselement 18 wird auch als Rail bezeichnet, wobei das Kraftstoffverteilungselement 18 - wenn die erste Einspritzeinrichtung 14 als Hochdruck-Einspritzeinrichtung ausgebildet ist - als Hochdruck-Rail bezeichnet wird. Mittels der ersten Einspritzeinrichtung 14 wird der Kraftstoff beispielsweise mit einem ersten Druck in die Brennräume eingespritzt, wobei beispielsweise der diesen ersten Druck aufweisende Kraftstoff in dem Kraftstoffverteilungselement 18 aufnehmbar und mit dem ersten Druck den Einspritzventilen 16 zuführbar ist.

Die Kraftstoffversorgungseinrichtung 12 umfasst ferner eine zusätzlich zur ersten Einspritzeinrichtung 14 vorgesehene zweite Einspritzeinrichtung 20, welche beispielsweise als Niederdruck-Einspritzeinrichtung ausgebildet ist. Die zweite Einspritzeinrichtung 20 ist dabei zum Bewirken einer Kraftstoff-Saugrohreinjection ausgebildet, wobei die Kraftstoff-Saugrohreinjection auch als Saugrohreinjection bezeichnet wird. Dabei ist jedem Brennraum wenigstens ein Einspritzventil 22 der zweiten Einspritzeinrichtung 20 zugeordnet.

Den Brennräumen wird die Luft beispielsweise über einen Ansaugtrakt der Verbrennungskraftmaschine zugeführt, sodass der Ansaugtrakt von der Luft durchströmbar ist. Der Ansaugtrakt umfasst beispielsweise ein Saugrohr, welches auch als Saugmo-

dul, Ansaugmodul oder Luftverteiler bezeichnet wird. Ferner kann der Ansaugtrakt die Einlasskanäle umfassen.

Bei der Saugrohreinspritzung wird der Kraftstoff mittels des
5 jeweiligen Einspritzventils 22 an einer stromauf des jeweili-
gen Brennraums angeordneten Stelle in die Verbrennungskraft-
maschine, insbesondere in den Ansaugtrakt, eingebracht, ins-
besondere eingespritzt. Mit anderen Worten ist die Stelle, an
welcher der Kraftstoff mittels des jeweiligen Einspritzven-
10 tils 22 eingespritzt wird, stromauf des Brennraums und insbe-
sondere in dem Ansaugtrakt angeordnet. Diese Stelle kann bei-
spielsweise in dem Saugrohr bzw. in dem Einlasskanal angeord-
net sein. Insbesondere ist die jeweilige Stelle, an welcher
der Kraftstoff mittels des jeweiligen Einspritzventils 22
15 eingespritzt werden kann, stromauf des jeweiligen Einlassven-
tils angeordnet.

Auch die zweite Einspritzeinrichtung 20 umfasst ein den Ein-
spritzventilen 22 gemeinsames Kraftstoffverteilungselement
20 24, über welches die Einspritzventile 22 mit dem Kraftstoff
versorgbar sind. Dabei wird auch das Kraftstoffverteilungs-
element 24 als Rail bezeichnet. Da die zweite Einspritzein-
richtung 20 beispielsweise als Niederdruck-
Einspritzeinrichtung ausgebildet ist, wird das Kraftstoffver-
25 teilungselement 24 auch als Niederdruck-Rail bezeichnet. Mit-
tels der zweiten Einspritzeinrichtung 20 ist der Kraftstoff
beispielsweise mit einem gegenüber dem ersten Druck geringe-
ren, zweiten Druck einspritzbar. Dabei kann der den zweiten
Druck aufweisende Kraftstoff beispielsweise in dem Kraft-
30 stoffverteilungselement 24 aufgenommen bzw. gespeichert und
mit dem zweiten Druck den Einspritzventilen 22 zugeführt wer-
den. Die Kraftstoffversorgungseinrichtung 12 umfasst ferner
einen Tank 26, in welchem der insbesondere flüssige Kraft-
stoff aufnehmbar ist.

35

Aus Fig. 5 ist erkennbar, dass die Kraftstoffhochdruckpumpe
10 dem Versorgen der ersten Einspritzeinrichtung 14 mit dem
Kraftstoff dient. Mit anderen Worten wird die erste Ein-

spritzeinrichtung 14 mittels der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 mit dem Kraftstoff versorgt, wobei der Kraftstoff beispielsweise mittels der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 verdichtet bzw. unter Druck gesetzt wird, sodass beispielsweise mittels der

5 Kraftstoffhochdruckpumpe 10 der genannte erste Druck des Kraftstoffs bewirkbar ist bzw. bewirkt wird. Mit anderen Worten wird der Kraftstoff mit dem ersten Druck mittels der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 zur ersten Einspritzeinrichtung 14 gefördert.

10

Die Kraftstoffversorgungseinrichtung 12 umfasst ferner eine zusätzlich zur Kraftstoffhochdruckpumpe 10 vorgesehene Kraftstoffniederdruckpumpe 28 zum Fördern des Kraftstoffs von dem Tank 26 zur Kraftstoffhochdruckpumpe 10. Mit anderen Worten

15 wird der Kraftstoff mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe 28 von dem Tank 26 zur Kraftstoffhochdruckpumpe 10 gefördert. Beispielsweise wird der Kraftstoff mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe 28 mit einem dritten Druck gefördert. Das heißt, dass beispielsweise mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe 28 ein dritter Druck des Kraftstoff bewirkt wird, wobei

20 der Kraftstoff mit dem dritten Druck mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe 28 zur Kraftstoffhochdruckpumpe 10 gefördert wird. Dabei kann der dritte Druck dem zweiten Druck entsprechen, sodass beispielsweise der zweite Druck des Kraftstoffs

25 mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe bewirkbar ist. Mit anderen Worten kann die Kraftstoffniederdruckpumpe 28 beispielsweise den Kraftstoff mit dem zweiten Druck fördern.

Aus Fig. 1 und 5 ist erkennbar, dass die Kraftstoffhochdruckpumpe 10 einen ersten Niederdruckanschluss 30 aufweist, welcher einen von dem Kraftstoff durchströmbaren ersten Kanal 32 umfasst. Über den ersten Niederdruckanschluss 30 ist die Kraftstoffhochdruckpumpe 10 fluidisch mit der Kraftstoffniederdruckpumpe 28 verbunden, sodass der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 über den ersten Niederdruckanschluss 30, insbesondere über den ersten Kanal 32, der mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe 28 geförderte Kraftstoff, insbesondere mit dem

35 zweiten bzw. dritten Druck, von der Kraftstoffniederdruckpumpe

pe 28 zuführbar ist bzw. zugeführt wird. Dieses Zuführen ist in Fig. 1 durch einen Richtungspfeil 34 veranschaulicht. Da der Kraftstoff über den ersten Niederdruckanschluss 30 bzw. über den ersten Kanal 32 der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 zugeführt wird, wird der erste Niederdruckanschluss 30 auch als Zulauf bezeichnet.

Die Kraftstoffhochdruckpumpe 10 umfasst ferner wenigstens einen zweiten Niederdruckanschluss 36, welcher einen von dem Kraftstoff durchströmbaren zweiten Kanal 38 aufweist. Der zweite Niederdruckanschluss 36 bzw. der zweite Kanal 38 dient dem Führen des mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe 38 geförderten und der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 über den Zulauf (erster Niederdruckanschluss 30) geführten Kraftstoffs, insbesondere mit dem zweiten bzw. dritten Druck, von der Kraftstoffhochdruckpumpe weg zu der zweiten Einspritzeinrichtung 20, insbesondere zu dem Kraftstoffverteilungselement 24, so dass der Kraftstoff mit dem zweiten bzw. dritten Druck in dem Kraftstoffverteilungselement 24 aufgenommen bzw. gespeichert werden kann.

Aus Fig. 5 ist erkennbar, dass die zweite Einspritzeinrichtung 20, insbesondere das Kraftstoffverteilungselement 24, über den zweiten Niederdruckanschluss 36 fluidisch mit der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 verbunden ist, sodass der Kraftstoff, welcher zunächst über den Zulauf der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 zugeführt wird, über den zweiten Niederdruckanschluss 36 dem Kraftstoffverteilungselement 24 zugeführt werden kann bzw. zugeführt wird. Somit durchströmt der den dritten Druck bzw. zweiten Druck aufweisende Kraftstoff den ersten Niederdruckanschluss 30 bzw. den ersten Kanal 32. Mit anderen Worten weist der Kraftstoff in dem ersten Niederdruckanschluss bzw. in dem ersten Kanal 32 beispielsweise den mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe 38 bewirkten dritten Druck auf, welcher dem zweiten Druck entsprechen kann. Ferner durchströmt der den zweiten Druck aufweisende Kraftstoff den zweiten Niederdruckanschluss 36 bzw. den zweiten Kanal 38. Mit anderen Worten weist der Kraftstoff in dem zweiten Nie-

derdruckanschluss 36 bzw. in dem zweiten Kanal 38 den zweiten Druck auf.

Die Kraftstoffhochdruckpumpe 10 weist eine Niederdruckkammer
5 40 auf, welcher von zumindest einem Teil des der Kraftstoff-
hochdruckpumpe 10 über den Zulauf (erster Niederdruckan-
schluss 30) zugeführten Kraftstoffs durchströmbar ist.

Des Weiteren umfasst die Kraftstoffhochdruckpumpe 10 ein ers-
10 tes Bauelement in Form eines Pumpengehäuses 42. Außerdem um-
fasst die Kraftstoffhochdruckpumpe 10 ein Fördererelement zum
Fördern zumindest eines Teils des der Kraftstoffhochdruckpum-
pe 10 über den Zulauf zugeführten Kraftstoffs, wobei dieses
Fördererelement vorliegend als Kolben 44 ausgebildet ist. Der
15 Kolben 44 wird auch als Förderkolben bezeichnet, wobei der
Kolben 44 vorliegend einen ersten Längenbereich 46 und einen
daran anschließenden zweiten Längenbereich 48 aufweist. Der
Längenbereich 46 weist einen ersten Außenumfang auf, wobei
der Längenbereich 48 einen gegenüber dem ersten Außenumfang
20 geringeren zweiten Außenumfang aufweist. Die Längenbereiche
46 und 48 sind vorzugsweise einstückig miteinander ausgebil-
det. Da die Längenbereiche unterschiedliche Außenumfänge auf-
weisen, weist der Kolben 44 eine Stufe auf. Der Kolben 44 ist
somit als Stufenbolzen ausgebildet.

25

Alternativ dazu ist es denkbar, dass die Längenbereiche 46
und 48 den gleichen Außenumfang aufweisen, sodass der Kolben
44 keine Stufe aufweist.

30 Der Kolben 44 ist zumindest teilweise in dem Pumpengehäuse 42
angeordnet und dabei relativ zu dem Pumpengehäuse 42 beweg-
bar, wobei der Kolben 44 vorliegend translatorisch relativ zu
dem Pumpengehäuse 42 bewegbar ist. Diese translatorische
Bewegbarkeit des Kolbens 44 relativ zu dem Pumpengehäuse 42
35 ist in Fig. 1 durch einen Doppelpfeil 50 veranschaulicht. Auf
einer ersten Seite des Kolbens 44 ist eine in Fig. 1 beson-
ders schematisch dargestellte Kompressionskammer 52 der
Kraftstoffhochdruckpumpe 10 veranschaulicht, wobei die Komp-

ressionskammer 52 beispielsweise in dem Pumpengehäuse 42 angeordnet ist. Durch translatorisches Bewegen des Kolbens 44 relativ zu dem Pumpengehäuse 42 und somit relativ zu der Kompressionskammer 52 kann ein Volumen der Kompressionskammer 52 verändert werden.

Die Kraftstoffhochdruckpumpe 10 umfasst ferner ein zweites Bauelement in Form eines Deckels 54, welcher separat von dem Pumpengehäuse 42 ausgebildet und mit dem Pumpengehäuse 42 verbunden bzw. an dem Pumpengehäuse 42 gehalten ist.

Ferner ist ein Antriebselement in Form eines in Fig. 1 besonders schematisch dargestellten Nockens 56 vorgesehen, mittels welchem der Kolben 44 relativ zu dem Pumpengehäuse 42, vorliegend in Richtung des Deckels 54, bewegbar ist. Dabei umfasst die Kraftstoffhochdruckpumpe 10 wenigstens ein in Fig. 1 nicht dargestelltes Federelement, welches durch Bewegen des Kolbens 44 in Richtung des Deckels 54 gespannt wird. Mittels des Federelements wird der Kolben 44 vom Deckel 54 zurück in Richtung des Nockens 56 bewegt und insbesondere in Stützanlage mit dem Nocken 56 gehalten, indem sich das Federelement entspannt. Durch Bewegen des Kolbens 44 in Richtung des Deckels 54 wird das Volumen der Kompressionskammer 52 verkleinert, wodurch der in der Kompressionskammer 52 aufgenommene Kraftstoff verdichtet bzw. komprimiert, d.h. unter Druck gesetzt wird.

Durch Bewegen des Kolbens 44 weg von dem Deckel 54 wird das Volumen der Kompressionskammer 52 vergrößert, wodurch Kraftstoff in die Kompressionskammer 52 gesaugt wird. Dabei ist es insbesondere vorgesehen, dass die Kompressionskammer 52 mit der Niederdruckkammer 40 fluidisch verbindbar bzw. verbunden ist, sodass mittels des Kolbens 44 Kraftstoff aus der Niederdruckkammer 40 in die Kompressionskammer 52 ansaugbar ist bzw. angesaugt wird.

Der aus der Niederdruckkammer 40 in die Kompressionskammer 52 angesaugte und somit strömende Kraftstoff ist zumindest ein

Teil des über den Zulauf der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 zugeführten Kraftstoffs, da zumindest ein Teil des über den Zulauf der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 zugeführten Kraftstoffs in die Niederdruckkammer 40 strömen und von dort mittels des
5 Kolbens 44 in die Kompressionskammer 52 angesaugt werden kann.

Durch das Komprimieren bzw. Verdichten des Kraftstoffs kann mittels der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 ein vierter Druck des
10 Kraftstoffs bewirkt bzw. eingestellt werden, wobei der vierte Druck höher als der zweite und der dritte Druck ist. Beispielsweise entspricht der vierte Druck dem ersten Druck, so dass die erste Einspritzeinrichtung 14, insbesondere das Kraftstoffverteilungselement 18, mit dem ersten Druck bzw.
15 vierten Druck mittels der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 versorgt werden kann.

Aus Fig. 5 ist erkennbar, dass die Kraftstoffhochdruckpumpe 10 einen in Fig. 1 nicht dargestellten Hochdruckanschluss 58 umfasst, über welchen der mittels des Kolbens 44 verdichtete
20 bzw. unter Druck gesetzte Kraftstoff aus der Kompressionskammer 52 der ersten Einspritzeinrichtung 14, insbesondere dem Kraftstoffverteilungselement 18, zuführbar ist. Dies bedeutet, dass die erste Einspritzeinrichtung 14, insbesondere das
25 Kraftstoffverteilungselement 18, über den Hochdruckanschluss 58 fluidisch mit der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 verbunden ist. Dabei durchströmt der Kraftstoff den Hochdruckanschluss 58 mit dem vierten Druck. Mit anderen Worten weist der Kraftstoff in dem Hochdruckanschluss 58 den vierten Druck auf,
30 welcher wesentlich höher als der zweite und der dritte Druck ist.

Fig. 1 zeigt eine durchgezogene Linie, anhand welcher eine mögliche, erste Strömung zumindest eines Teils des den Kanal
35 32 und somit den ersten Niederdruckanschluss 30 durchströmenden Kraftstoffes von dem ersten Niederdruckanschluss 30 zu dem zweiten Niederdruckanschluss 36 veranschaulicht ist. Im Rahmen dieser ersten Strömung strömt der Kraftstoff zumindest

im Wesentlichen direkt von dem ersten Niederdruckanschluss 30 zu dem zweiten Niederdruckanschluss 36 und durch diesen bzw. durch den zweiten Kanal 38. Dabei umgeht diese erste Strömung das Pumpengehäuse 42 und die Niederdruckkammer 40. Mit anderen Worten durchströmt die erste Strömung die Niederdruckkammer 40 und das Pumpengehäuse 42 nicht.

Ferner zeigt Fig. 1 eine gepunktete Linie, anhand welcher eine mögliche, zweite Strömung zumindest eines Teils des den Kanal 32 und somit den ersten Niederdruckanschluss 30 durchströmenden Kraftstoffes von dem ersten Niederdruckanschluss 30 zu dem zweiten Niederdruckanschluss 36 veranschaulicht ist. Dabei ist die zweite Strömung alternativ zur ersten Strömung vorgesehen. Die zweite Strömung strömt von dem ersten Niederdruckanschluss 30 bzw. von dem Kanal 32 zunächst in die Niederdruckkammer 40 und durch diese hindurch. Dann verläuft die zweite Strömung von der Niederdruckkammer 40 zum zweiten Niederdruckanschluss 36. Die zweite Strömung umgeht somit die Niederdruckkammer 40 nicht, kann jedoch das Pumpengehäuse 42 umgehen.

Sowohl die erste Strömung als auch die zweite Strömung kann über den zweiten Niederdruckanschluss 36 von der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 weg zur zweiten Einspritzeinrichtung 20 strömen bzw. geführt werden. Die erste Strömung verläuft somit zumindest im Wesentlichen direkt von dem ersten Niederdruckanschluss 30 unter Umgehen der Niederdruckkammer 40 zum zweiten Niederdruckanschluss 36, wobei die zweite Strömung vom ersten Niederdruckanschluss 30 über die Niederdruckkammer 40 zum zweiten Niederdruckanschluss 36 verläuft. Das Strömen des Kraftstoffs durch den zweiten Niederdruckanschluss 36 zur zweiten Einspritzeinrichtung 20 ist in Fig. 1 durch einen Richtungspfeil 60 veranschaulicht.

Da jedem Brennraum ein Einspritzventil 22 der zweiten Einspritzeinrichtung 20 zugeordnet ist, sind mehrere, stromauf der Brennräume angeordnete Stellen vorgesehen, an denen Kraftstoff mittels der zweiten Einspritzeinrichtung 20 einge-

spritzt wird. Diese Art der Saugrohreinspritzung wird auch als Multi-Port-Injection (MPI) bezeichnet, sodass der zweite Niederdruckanschluss 36 auch als MPI-Anschluss bezeichnet wird.

5

Dabei ist es beispielsweise möglich, zumindest eine der Einspritzeinrichtungen 14 und 20, insbesondere die erste Einspritzeinrichtung 14, bedarfsgerecht zu aktivieren und zu deaktivieren. Im aktivierten Zustand der Einspritzeinrichtung 14 wird der Kraftstoff mittels der Einspritzeinrichtung 14 direkt in die Brennräume eingespritzt. Im deaktivierten Zustand der Einspritzeinrichtung 14 unterbleibt ein direktes, durch die Einspritzeinrichtung 14 bewirktes Einspritzen des Kraftstoffs in die Brennräume. Dabei wird der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 auch im deaktivierten Zustand der Einspritzeinrichtung 14 über den Zulauf der Kraftstoff zugeführt, welcher den gegenüber dem vierten Druck bzw. ersten Druck geringeren dritten Druck bzw. zweiten Druck aufweist. Da der den Zulauf durchströmende Kraftstoff nicht mittels der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 verdichtet wird bzw. noch nicht mittels der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 verdichtet ist, weist der den Zulauf durchströmende Kraftstoff eine geringe Temperatur auf, sodass die Kraftstoffhochdruckpumpe 10 beispielsweise auch dann mittels des der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 über den Zulauf zugeführten Kraftstoffs gekühlt wird, wenn die Einspritzeinrichtung 14 deaktiviert ist. Hierzu durchströmt der Kraftstoff die Kraftstoffhochdruckpumpe 10, wodurch diese gekühlt wird.

Auf einer der Kompressionskammer 52 abgewandten Seite des Kolbens 44 ist eine Kammer 62 vorgesehen, welche beispielsweise als Auffangkammer fungiert. Der Kolben 44 wird beispielsweise mittels einer in Fig. 1 nicht erkennbaren Führung geführt. Aufgrund von Leckagen kann Kraftstoff aus der Kompressionskammer 52 zwischen dem Kolben und der Führung hindurch strömen, wobei dieser Kraftstoff auch als Leckagekraftstoff bezeichnet wird. Der Leckagekraftstoff strömt in die Kammer 62 und wird somit mittels der Kammer 62 aufgefan-

gen. Dabei ist es vorzugsweise vorgesehen, dass die Kammer 62 über wenigstens einen Verbindungskanal fluidisch mit der Niederdruckkammer 40 verbunden ist. Die Kammer 62 weist ein Volumen auf, welches durch Bewegen des Kolbens 44 relativ zum Pumpengehäuse 42 veränderbar ist. Wird der Kolben 44, insbesondere mittels des Federelements von dem Deckel 54 weg bewegt, wodurch das Volumen der Kompressionskammer 52 vergrößert wird, so wird dadurch das Volumen der Kammer 62 verkleinert. Hierdurch wird beispielsweise in der Kammer 62 aufgenommener Kraftstoff aus der Kammer 62 gefördert und insbesondere über die genannte fluidische Verbindung in die Niederdruckkammer 40 gefördert.

Wird der Kolben 44, insbesondere mittels des Nockens 56, in Richtung des Deckels 54 bewegt, wodurch das Volumen der Kompressionskammer 52 verkleinert wird, so wird das Volumen der Kammer 62 vergrößert. Hierdurch wird beispielsweise über die genannte fluidische Verbindung Kraftstoff aus der Niederdruckkammer 40 in die Kammer 62 angesaugt. Wie zuvor bereits beschrieben, kann zumindest ein Teil des der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 über den Zulauf zugeführten Kraftstoffs in die Niederdruckkammer 40 strömen, da der Zulauf, insbesondere der erste Kanal 32, fluidisch mit der Niederdruckkammer 40 verbunden ist.

Kraftstoff wird somit durch Bewegen des Kolbens 44 zwischen der Kammer 62 und der Niederdruckkammer 40 hin- und hergefördert.

Durch das Ansaugen von Kraftstoff in die Kompressionskammer 52 und/oder in die Kammer 62 sowie durch das Fördern des Kraftstoffs aus der Kompressionskammer 52 und/oder aus der Kammer 62 können Pulsationen des Kraftstoffs auftreten. Dabei ist es denkbar, dass in dem Deckel 54 zumindest teilweise eine Dämpfungseinrichtung angeordnet ist, mittels welcher die genannten Pulsationen des Kraftstoffs gedämpft werden können. Somit wird der Deckel 54 beispielsweise auch als Dämpferdeckel bezeichnet.

Selbstverständlich ist es denkbar, dass der Zulauf und der MPI-Anschluss auch vertauscht sein können, sodass beispielsweise der Niederdruckanschluss 36 als Zulauf und der Niederdruckanschluss 30 als MPI-Anschluss ausgebildet ist, sodass sich dann beispielsweise die durch die Richtungspfeile 34 und 60 veranschaulichte Strömungsrichtung des Kraftstoffs umkehrt.

Um nun die Kosten der Kraftstoffhochdruckpumpe 10 und somit der Kraftstoffversorgungseinrichtung 12 insgesamt besonders gering halten zu können, sind beide Niederdruckanschlüsse 30 und 36 an einem der Bauelemente angeordnet. Aus Fig. 1 ist erkennbar, dass es bei der ersten Ausführungsform vorgesehen ist, dass beide Niederdruckanschlüsse 30 und 36 an dem Deckel 54 angeordnet sind. Dies bedeutet, dass beide Niederdruckanschlüsse 30 und 36 an dem gleichen Bauelement, insbesondere direkt, gehalten sind. Dabei sind die Niederdruckanschlüsse 30 und 36, insbesondere die Kanäle 32 und 38, über einen Verbindungsbereich 64 fluidisch miteinander verbunden, welcher außerhalb der Bauelemente, d.h. außerhalb des Pumpengehäuses 42 und außerhalb des Deckels 54 angeordnet ist. Über den Verbindungsbereich 64 kann der Kraftstoff direkt, vom Kanal 32 in den Kanal 38 strömen.

Der Verbindungsbereich 64 ist beispielsweise außerhalb der Bauelemente angeordnet, um die oben beschriebene erste Strömung zu realisieren. Somit kann der Kraftstoff bzw. die erste Strömung zumindest im Wesentlichen direkt vom ersten Niederdruckanschluss 30 durch den Verbindungsbereich 64 zum zweiten Niederdruckanschluss 36 strömen.

Ferner ist es denkbar, dass der Verbindungsbereich 64 innerhalb eines der Bauelemente angeordnet ist. Beispielsweise ist der Verbindungsbereich 64 in dem Deckel 54, insbesondere in der Niederdruckkammer 40, angeordnet, um dadurch die zweite Strömung durch die Niederdruckkammer 40 hindurch zu realisieren.

Es ist möglich, dass der erste Niederdruckanschluss 30 einstückig mit dem Deckel 54 ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass der zweite Niederdruckanschluss 36 einstückig mit dem Deckel 54 ausgebildet ist. Ferner ist es möglich, dass der erste Niederdruckanschluss 30 durch ein separat von dem Deckel 54 ausgebildetes und an dem Deckel 54 angeordnetes, insbesondere gehaltenes, Bauteil gebildet ist. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass der zweite Niederdruckanschluss 36 durch ein separat von dem Deckel 54 ausgebildetes und an dem Deckel 54 angeordnetes, insbesondere gehaltenes, Bauteil gebildet ist. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Niederdruckanschlüsse 30 und 36 einstückig miteinander ausgebildet sind. Ferner ist es denkbar, dass die Niederdruckanschlüsse 30 und 36 durch separat voneinander ausgebildete und zumindest mittelbar, insbesondere direkt, miteinander verbundene Bauteile gebildet sind. Der Niederdruckanschluss 30 ist entlang einer durch den Richtungs Pfeil 34 veranschaulichten Strömungsrichtung von dem Kraftstoff durchströmbar. Ferner ist der Niederdruckanschluss 36 entlang einer durch den Richtungs Pfeil 60 veranschaulichten, zweiten Strömungsrichtung von dem Kraftstoff durchströmbar, wobei die Strömungsrichtungen schräg zueinander verlaufen können. Bei der ersten Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die Strömungsrichtungen zumindest im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform der Kraftstoffhochdruckpumpe 10. Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich insbesondere dadurch von der ersten Ausführungsform, dass die genannten, durch die Richtungs Pfeile 34 und 60 veranschaulichten Strömungsrichtungen senkrecht zueinander verlaufen bzw. einen Winkel von zumindest im Wesentlichen 90° einschließen. Auch hierbei ist es denkbar, dass der Zulauf und der MPI-Anschluss vertauscht sind.

Fig. 3 zeigt eine dritte Ausführungsform der Kraftstoffhochdruckpumpe 10. Bei der dritten Ausführungsform verlaufen die

durch die Richtungspfeile 34 und 60 veranschaulichten Strömungsrichtungen winklig und vorliegend senkrecht zueinander. Die dritte Ausführungsform unterscheidet sich insbesondere dadurch von der ersten und der zweiten Ausführungsform, dass
5 beide Niederdruckanschlüsse 30 und 36 an dem Pumpengehäuse 42 angeordnet sind.

Schließlich zeigt Fig. 4 eine vierte Ausführungsform der Kraftstoffhochdruckpumpe 10. Auch bei der vierten Ausführung
10 rungsform sind beide Niederdruckanschlüsse 30 und 36 an dem Pumpengehäuse 42 angeordnet. Die vierte Ausführungsform unterscheidet sich insbesondere dadurch von der dritten Ausführungsform, dass die durch die Richtungspfeile 34 und 60 veranschaulichten Strömungsrichtungen zumindest im Wesentlichen
15 parallel zueinander verlaufen. Im Gegensatz zu Fig. 1 bis 3 veranschaulicht in Fig. 4 die gepunktete Linie die vom Niederdruckanschluss 30 zum Niederdruckanschluss 36 strömende, den Kanal 38 durchströmende und dabei die Niederdruckkammer 40 umgehende erste Strömung, wobei in Fig. 4 die durchgezogene
20 ne Linie die oben beschriebene, zweite Strömung veranschaulicht, welche im Gegensatz zur ersten Strömung die Niederdruckkammer 40 nicht umgeht, sondern durch die Niederdruckkammer 40 hindurch strömt.

Darüber hinaus ist es bei der ersten Ausführungsform, bei der zweiten Ausführungsform und bei der dritten Ausführungsform vorgesehen, dass der Kraftstoff von dem Zulauf, insbesondere dem ersten Kanal 32, zu dem MPI-Anschluss, insbesondere dem zweiten Kanal 38, unter Umgehen der Kammer 62 strömt. Mit anderen Worten strömt der Kraftstoff vom Kanal 32 zu dem Kanal
30 38 und umgeht dabei die Kammer 62. Darunter ist zu verstehen, dass der den Kanal 38 durchströmende Kraftstoff die Kammer 62 nicht durchströmt.

Im Gegensatz dazu durchströmt der den Kanal 38 durchströmende Kraftstoff bei der vierten Ausführungsform zunächst den ersten Kanal 32, daran anschließend die Kammer 62 und daran anschließend den zweiten Kanal 38, sodass der Kraftstoff zu-

nächst die Kammer 62 und danach bzw. daran anschließend den zweiten Kanal 38 durchströmt. Dies bedeutet, dass der Kraftstoff, welcher vom Kanal 32 zum Kanal 38 strömt, die Kammer 62 nicht umgeht.

5

Im Gegensatz zu den in Fig. 4 gezeigten Strömungen des Kraftstoffes durch die Kammer 62 kann vorgesehen sein, dass der vom Niederdruckanschluss 30 zum Niederdruckanschluss 36 strömende und den Kanal 38 durchströmende Kraftstoff die Kammer 62 umgeht, das heißt nicht durch die Kammer 62 strömt. Somit kann auch bei der vierten Ausführungsform eine Strömung des Kraftstoffes wie bei der ersten, zweiten und dritten Ausführungsform vorgesehen sein.

10

Patentansprüche

1. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) zum Versorgen einer ersten Einspritzeinrichtung (14) einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Kraftwagens, mit Kraftstoff, mit wenigstens einem ersten Niederdruckanschluss (30), über welchen der Kraftstoffhochdruckpumpe (10) der Kraftstoff von einer Kraftstoffniederdruckpumpe (28) zuführbar ist, mit wenigstens einem zweiten Niederdruckanschluss (36) zum Führen des mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe (28) geförderten und der Kraftstoffhochdruckpumpe (10) zugeführten Kraftstoffes von der Kraftstoffhochdruckpumpe (10) weg zu einer zusätzlich zur ersten Einspritzeinrichtung (14) vorgesehenen zweiten Einspritzeinrichtung (20), mit einem Pumpengehäuse (42) als erstem Bauelement, in welchem wenigstens ein relativ zum Pumpengehäuse (42) bewegbares Förderelement (44) zum Fördern des Kraftstoffes zu der ersten Einspritzeinrichtung (14) angeordnet ist, und mit wenigstens einem separat vom Pumpengehäuse (42) ausgebildeten und an dem Pumpengehäuse (42) gehaltenen zweiten Bauelement (54),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass beide Niederdruckanschlüsse (30, 36) an einem der Bauelemente angeordnet sind.
2. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Niederdruckanschlüsse (30, 36) über einen Verbindungsbereich (64) fluidisch miteinander verbunden sind, welcher außerhalb der Bauelemente angeordnet ist.
3. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der erste Niederdruckanschluss (30) und/oder der zweite Niederdruckanschluss (36) einstückig mit dem einen Bauelement ausgebildet ist.

4. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der erste Niederdruckanschluss (30) und/oder der zweite
5 Niederdruckanschluss (36) durch ein separat von dem einen Bauelement ausgebildetes und an dem einen Bauelement angeordnetes Bauteil gebildet ist.
- 10 5. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Niederdruckanschlüsse (30, 36) einstückig miteinander ausgebildet sind.
- 15 6. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Niederdruckanschlüsse (30, 36) durch separat voneinander ausgebildete und zumindest mittelbar miteinander ver-
20 bundene Bauteile gebildet sind.
7. Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
25 die Niederdruckanschlüsse (30, 36) entlang einer jeweiligen Strömungsrichtung von dem Kraftstoff durchströmbar sind, wobei die Strömungsrichtungen parallel oder schräg zueinander verlaufen.
- 30 8. Kraftstoffversorgungseinrichtung (12) zum Versorgen einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Kraftwagens, mit Kraftstoff, mit einer ersten Einspritzeinrichtung (14) zum Bewirken einer Kraftstoff-Direkteinspritzung, mit einer zusätzlich zu der ersten Einspritzeinrichtung (14)
35 vorgesehenen, zweiten Einspritzeinrichtung (20) zum Bewirken einer Kraftstoff-Saugrohreinjection, mit einer Kraftstoffhochdruckpumpe (10) zum Versorgen der ersten Einspritzeinrichtung (14) mit dem Kraftstoff, und mit ei-

ner Kraftstoffniederdruckpumpe (28) zum Fördern des Kraftstoffes zu der Kraftstoffhochdruckpumpe (10), welche wenigstens einen ersten Niederdruckanschluss (30), über welchen der Kraftstoffhochdruckpumpe (10) der Kraftstoff von der Kraftstoffniederdruckpumpe (28) zuführbar ist, wenigstens einen zweiten Niederdruckanschluss (36) zum Führen des mittels der Kraftstoffniederdruckpumpe (28) geförderten und der Kraftstoffhochdruckpumpe (10) zugeführten Kraftstoffes von der Kraftstoffhochdruckpumpe (10) weg zu der zweiten Einspritzeinrichtung (20), ein Pumpengehäuse (42) als erstes Bauelement, wenigstens ein in dem Pumpengehäuse (42) zumindest teilweise angeordnetes und relativ zum Pumpengehäuse (42) bewegbares Förderelement (44) zum Fördern des Kraftstoffes zu der ersten Einspritzeinrichtung (14), und wenigstens ein separat vom Pumpengehäuse (42) ausgebildetes und an dem Pumpengehäuse (42) gehaltenes zweites Bauelement (54) umfasst,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
beide Niederdruckanschlüsse (30, 36) an einem der Bauelemente angeordnet sind.

9. Kraftstoffversorgungseinrichtung (12) nach Anspruch 8
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der Ansprüche 2 bis 7 ausgebildet ist.

10. Fahrzeug, insbesondere Kraftwagen, mit wenigstens einer Kraftstoffhochdruckpumpe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 und/oder mit einer Kraftstoffversorgungseinrichtung (12) nach Anspruch 8 oder 9.

1/2

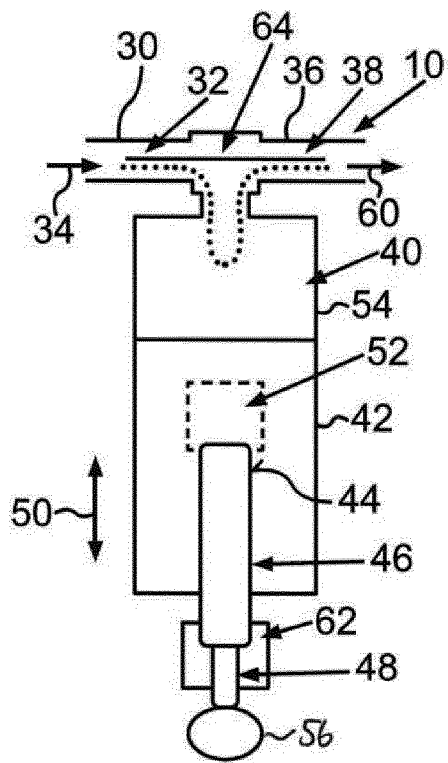


Fig.1

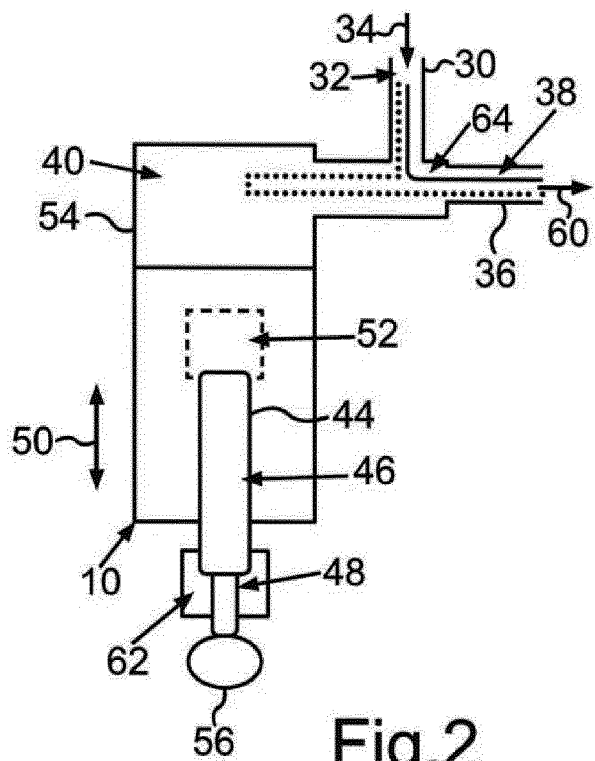


Fig.2

2/2

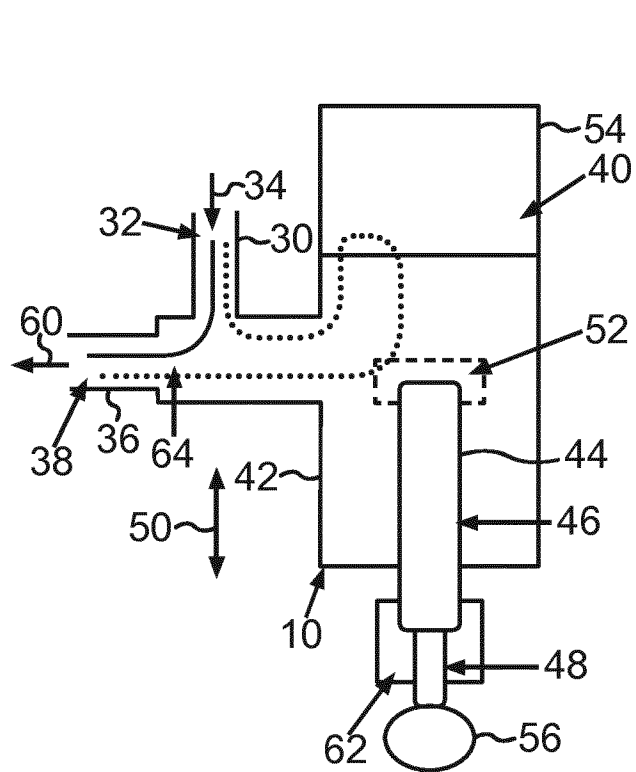


Fig.3

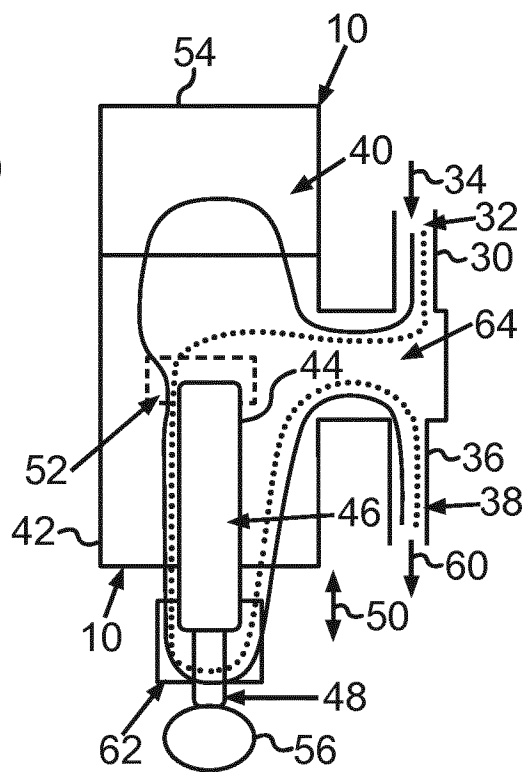


Fig.4

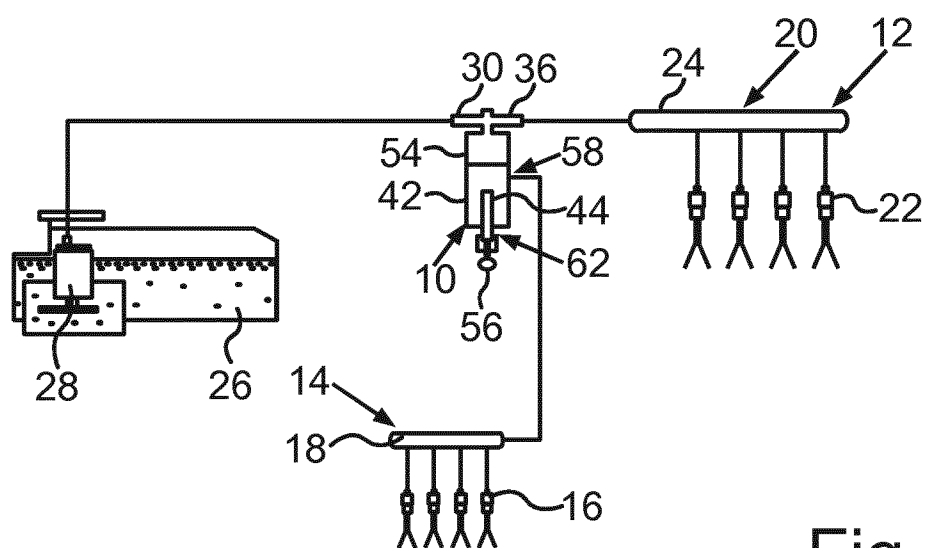


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/072377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M63/02 F02M55/00 F04B53/16
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 F04B 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.
X	EP 2 541 039 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 2 January 2013 (2013-01-02) paragraph [0048] - paragraph [0050] paragraph [0026] - paragraph [0028] paragraph [0001] abstract; figures 1,3, paragraph [0037] paragraph [0041] paragraph [0038] ----- -/-	1-4,6, 8-10



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

24 November 2016

Date of mailing of the international search report

05/12/2016

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

Barunovic, Robert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/072377

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 2014 0106765 A (MOTONIC CORP [KR]) 4 September 2014 (2014-09-04) abstract; figures 2,4 claims 1,2,4,5,6 paragraph [0035] paragraph [0001] paragraph [0064] - paragraph [0065] paragraph [0037] - paragraph [0041] paragraph [0042] -----	1,3-10
X	JP 2007 032546 A (TOYOTA MOTOR CORP) 8 February 2007 (2007-02-08) abstract; figures 1,5 claims 1,3 paragraph [0023] paragraph [0025] paragraph [0036] paragraph [0001] -----	1,8-10
Y	WO 2014/184628 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; YUASA TAKAO [JP]) 20 November 2014 (2014-11-20) paragraph [0029] paragraph [0034] paragraph [0058] paragraph [0072] paragraph [0063] paragraph [0001] paragraph [0028] paragraph [0039] - paragraph [0040] paragraph [0043] paragraph [0042] paragraph [0045] -----	1,3,5,7, 9,10
Y	DE 10 2010 016260 A1 (DENSO CORP [JP]) 28 October 2010 (2010-10-28) abstract; figures 3,8 claim 1 paragraph [0114] -----	1,3,5,7, 9,10
A	GB 2 038 975 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 July 1980 (1980-07-30) abstract; figures 1,2 -----	1-10
A	JP H06 87662 U (KUBOTA CORPORATION) 22 December 1994 (1994-12-22) abstract; figures 1,2 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/072377

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2541039	A1	02-01-2013	CN 102753813 A 24-10-2012
			EP 2541039 A1 02-01-2013
			JP 5401360 B2 29-01-2014
			JP 2011179319 A 15-09-2011
			US 2012312278 A1 13-12-2012
			WO 2011104907 A1 01-09-2011

KR 20140106765	A	04-09-2014	NONE

JP 2007032546	A	08-02-2007	JP 4586667 B2 24-11-2010
			JP 2007032546 A 08-02-2007

WO 2014184628	A1	20-11-2014	CN 105229298 A 06-01-2016
			DE 112014002380 T5 21-01-2016
			JP 2014222029 A 27-11-2014
			US 2016090955 A1 31-03-2016
			WO 2014184628 A1 20-11-2014

DE 102010016260	A1	28-10-2010	DE 102010016260 A1 28-10-2010
			JP 5218215 B2 26-06-2013
			JP 2010236640 A 21-10-2010

GB 2038975	A	30-07-1980	DE 7900195 U1 12-06-1980
			GB 2038975 A 30-07-1980
			IT 1126622 B 21-05-1986
			JP S5593960 A 16-07-1980

JP H0687662	U	22-12-1994	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F02M63/02 F02M55/00 F04B53/16 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02M F04B 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.
X	EP 2 541 039 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 2. Januar 2013 (2013-01-02) Absatz [0048] - Absatz [0050] Absatz [0026] - Absatz [0028] Absatz [0001] Zusammenfassung; Abbildungen 1,3, Absatz [0037] Absatz [0041] Absatz [0038] ----- -/--	1-4,6, 8-10
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. November 2016		05/12/2016
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 Barunovic, Robert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KR 2014 0106765 A (MOTONIC CORP [KR]) 4. September 2014 (2014-09-04) Zusammenfassung; Abbildungen 2,4 Ansprüche 1,2,4,5,6 Absatz [0035] Absatz [0001] Absatz [0064] - Absatz [0065] Absatz [0037] - Absatz [0041] Absatz [0042] -----	1,3-10
X	JP 2007 032546 A (TOYOTA MOTOR CORP) 8. Februar 2007 (2007-02-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1,5 Ansprüche 1,3 Absatz [0023] Absatz [0025] Absatz [0036] Absatz [0001] -----	1,8-10
Y	WO 2014/184628 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; YUASA TAKAO [JP]) 20. November 2014 (2014-11-20) Absatz [0029] Absatz [0034] Absatz [0058] Absatz [0072] Absatz [0063] Absatz [0001] Absatz [0028] Absatz [0039] - Absatz [0040] Absatz [0043] Absatz [0042] Absatz [0045] -----	1,3,5,7, 9,10
Y	DE 10 2010 016260 A1 (DENSO CORP [JP]) 28. Oktober 2010 (2010-10-28) Zusammenfassung; Abbildungen 3,8 Anspruch 1 Absatz [0114] -----	1,3,5,7, 9,10
A	GB 2 038 975 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30. Juli 1980 (1980-07-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-10
A	JP H06 87662 U (KUBOTA CORPORATION) 22. Dezember 1994 (1994-12-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/072377

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2541039	A1	02-01-2013	CN 102753813 A 24-10-2012
			EP 2541039 A1 02-01-2013
			JP 5401360 B2 29-01-2014
			JP 2011179319 A 15-09-2011
			US 2012312278 A1 13-12-2012
			WO 2011104907 A1 01-09-2011

KR 20140106765	A	04-09-2014	KEINE

JP 2007032546	A	08-02-2007	JP 4586667 B2 24-11-2010
			JP 2007032546 A 08-02-2007

WO 2014184628	A1	20-11-2014	CN 105229298 A 06-01-2016
			DE 112014002380 T5 21-01-2016
			JP 2014222029 A 27-11-2014
			US 2016090955 A1 31-03-2016
			WO 2014184628 A1 20-11-2014

DE 102010016260	A1	28-10-2010	DE 102010016260 A1 28-10-2010
			JP 5218215 B2 26-06-2013
			JP 2010236640 A 21-10-2010

GB 2038975	A	30-07-1980	DE 7900195 U1 12-06-1980
			GB 2038975 A 30-07-1980
			IT 1126622 B 21-05-1986
			JP S5593960 A 16-07-1980

JP H0687662	U	22-12-1994	KEINE
