

(19)



(11)

**EP 1 537 325 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.04.2014 Patentblatt 2014/16**

(51) Int Cl.:  
*F02M 37/00* (2006.01)      *F02M 37/22* (2006.01)  
*F02M 55/00* (2006.01)      *F02M 63/02* (2006.01)  
*F02M 63/00* (2006.01)      *F02M 59/36* (2006.01)  
*F02M 59/34* (2006.01)      *F02M 59/06* (2006.01)  
*F02M 59/00* (2006.01)      *F02M 53/00* (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03714634.7**

(22) Anmeldetag: **11.02.2003**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2003/000382**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/020816 (11.03.2004 Gazette 2004/11)**

**(54) KRAFTSTOFFEINSPRITZEINRICHTUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

FUEL INJECTION DEVICE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

DISPOSITIF D'INJECTION DE CARBURANT POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

- **AMBROCK, Sascha**  
70839 Gerlingen (DE)
- **BOEHM, Thomas**  
71229 Leonberg (DE)

(30) Priorität: **28.08.2002 DE 10239429**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.06.2005 Patentblatt 2005/23**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 10 022 275 DE-A- 19 738 804**  
**DE-A1- 19 907 311 DE-C1- 19 839 579**  
**US-A- 4 168 689 US-A- 4 565 170**  
**US-B1- 6 360 722**

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **KOEHLER, Achim**  
**71254 Ditzingen (DE)**

**EP 1 537 325 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 eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Eine solche Kraftstoffeinspritzeinrichtung ist durch die DE 198 39 579 C1 bekannt. Diese Kraftstoffeinspritzeinrichtung umfasst eine Hochdruckpumpe, durch die Kraftstoff unter Hochdruck in einen Speicher gefördert wird, und eine Förderpumpe, durch die Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter zur Hochdruckpumpe gefördert wird. Zwischen der Förderpumpe und der Hochdruckpumpe ist eine Kraftstoffzumesseinrichtung angeordnet, durch die der Zufluss von Kraftstoff zur Hochdruckpumpe eingestellt wird. Von der Verbindung zwischen der Förderpumpe und der Kraftstoffzumesseinrichtung führt eine Bypassverbindung mit einem Druckventil zu einem Entlastungsbereich ab. Ein Zufluss von Kraftstoff von der Förderpumpe zur Kraftstoffzumesseinrichtung und/oder der Bypassverbindung erfolgt durch wenigstens einen Kanal in einem Gehäuseteil der Hochdruckpumpe. Zwischen dem Kraftstoffvorratsbehälter und der Hochdruckpumpe ist wenigstens ein außerhalb des Gehäuseteils angeordnetes Kraftstofffilter vorgesehen und im wenigstens einen Kanal ist stromaufwärts vor der Kraftstoffzumesseinrichtung wenigstens ein weiteres Kraftstofffilter angeordnet. Die Kraftstoffzumesseinrichtung ist somit durch das wenigstens eine weitere Kraftstofffilter vor Verunreinigungen geschützt. Für die Bypassverbindung mit dem Druckventil ist jedoch kein Schutz vor Verunreinigungen vorhanden.

### Vorteile der Erfindung

**[0003]** Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass auch die Bypassverbindung und das Druckventil vor Verunreinigungen geschützt sind. Dies kann durch das selbe Kraftstofffilter wie der Schutz der Kraftstoffzumesseinrichtung oder durch ein zweites weiteres Kraftstofffilter erfolgen.

**[0004]** In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzeinrichtung angegeben. Im Anspruch 2 ist eine einfache Ausbildung des wenigstens einen weiteren Kraftstofffilters angegeben. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 4 werden mit einem einzigen weiteren Kraftstofffilter Verunreinigungen von der Kraftstoffzumesseinrichtung und dem Druckventil ferngehalten. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 5 wird verhindert, dass in den Antriebsbereich der Hochdruckpumpe Verunreinigungen gelangen können.

### Zeichnung

**[0005]** Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine

Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine in schematischer Darstellung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, Figur 2 die Kraftstoffeinspritzeinrichtung ausschnittsweise gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, Figur 3 die Kraftstoffeinspritzeinrichtung ausschnittsweise gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel und Figur 4 ein Kraftstofffilter der Kraftstoffeinspritzeinrichtung in vergrößerter Darstellung.

### 10 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0006]** In Figur 1 ist eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine beispielsweise eines Kraftfahrzeugs dargestellt. Die Brennkraftmaschine ist vorzugsweise eine selbstzündende Brennkraftmaschine und weist einen oder mehrere Zylinder auf. Das Kraftfahrzeug weist einen Kraftstoffvorratsbehälter 10 auf, in dem Kraftstoff für den Betrieb der Brennkraftmaschine bevorratet ist. Die Kraftstoffeinspritzeinrichtung weist eine Förderpumpe 12 auf, durch die Kraftstoff aus dem Kraftstoffvorratsbehälter 10 zu einer Hochdruckpumpe 14 gefördert wird. Die Hochdruckpumpe 14 fördert Kraftstoff in einen Speicher 16, der beispielsweise rohrförmig oder in beliebiger anderer Form ausgebildet sein kann. Vom Speicher 16 führen Leitungen 18 zu an den Zylindern der Brennkraftmaschine angeordneten Injektoren 20 ab. An den Injektoren 20 ist jeweils ein elektrisches Steuerventil 22 angeordnet, durch das eine Öffnung der Injektoren gesteuert wird, um so eine Kraftstoffeinspritzung durch den jeweiligen Injektor 20 zu bewirken oder eine Kraftstoffeinspritzung zu verhindern. Die Steuerventile 22 werden durch eine elektronische Steuereinrichtung 23 angesteuert, durch die in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine, wie beispielsweise Drehzahl, Last, Temperatur und weiteren, der Zeitpunkt und die Dauer der Kraftstoffeinspritzung durch die Injektoren 20 bestimmt wird. Von den Injektoren 20 führt ein Rücklauf für nicht verbrauchten Kraftstoff zumindest mittelbar beispielsweise über eine für alle Injektoren gemeinsame Leitung 24 in den Kraftstoffvorratsbehälter 10 zurück. Vom Speicher 16 kann ebenfalls eine Leitung 26 zum Kraftstoffvorratsbehälter 10 zurückführen, in der ein Druckbegrenzungsventil 28 angeordnet ist, um zu verhindern, daß sich im Speicher 16 ein unzulässig hoher Druck aufbaut.

**[0007]** Die Hochdruckpumpe 14 wird mechanisch durch die Brennkraftmaschine und damit proportional zur Drehzahl der Brennkraftmaschine angetrieben. Die Förderpumpe 12 weist bei den in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen einen elektromotorischen Antrieb auf und ist getrennt von der Hochdruckpumpe, beispielsweise innerhalb oder außerhalb des Kraftstoffvorratsbehälters 10 angeordnet.

**[0008]** Die Hochdruckpumpe 14 kann als Radialkolbenpumpe ausgebildet sein und weist mehrere, beispielsweise drei mit gleichmäßigem Winkelabstand voneinander angeordnete Pumpenelemente 30 auf, die jeweils einen durch einen Polygon 32 in Verbindung mit

einer Exzenterwelle in einer Hubbewegung angetrieben, in einer Zylinderbohrung 35 geführten Pumpenkolben 34 aufweisen, die jeweils einen Pumpenarbeitsraum 36 begrenzen. In den Verbindungen der Pumpenarbeitsräume 36 mit dem Speicher 16 ist jeweils ein zum Speicher 16 hin öffnendes Rückschlagventil als Auslassventil 38 angeordnet, durch das die Trennung zwischen den Pumpenarbeitsräumen 36 und dem Speicher 16 beim Saughub der Pumpenkolben 34 erfolgt. In den Verbindungen der Pumpenarbeitsräume 36 mit der Förderpumpe 12 ist jeweils ein zu den Pumpenarbeitsräumen 36 hin öffnendes Rückschlagventil als Einlassventil 39 angeordnet, durch das die Trennung zwischen den Pumpenarbeitsräumen 36 und der Förderpumpe 12 beim Förderhub der Pumpenkolben 34 erfolgt. Während eines jeweiligen Saughubs der Pumpenkolben 34, wenn diese sich radial nach innen bewegen, sind die Pumpenarbeitsräume 36 bei geöffneten Einlassventilen 39 mit dem Auslass der Förderpumpe 12 verbunden und werden mit Kraftstoff befüllt, wobei die Pumpenarbeitsräume 36 durch die geschlossenen Auslassventile 38 vom Speicher 16 getrennt sind. Während eines jeweiligen Förderhubs der Pumpenkolben 34, wenn diese sich radial nach außen bewegen, sind die Pumpenarbeitsräume 36 bei geöffneten Auslassventilen 38 mit dem Speicher 16 verbunden und durch die geschlossenen Einlassventile 39 vom Auslass der Förderpumpe 12 getrennt.

**[0009]** Zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 ist ein Kraftstofffilter 40 angeordnet. Zwischen der Förderpumpe 12 und dem Kraftstoffvorratsbehälter 10 kann ein weiteres Kraftstofffilter angeordnet sein. Das Kraftstofffilter 42 kann beispielsweise als Grobfilter ausgebildet sein und das Kraftstofffilter 40 als Feinfilter, wobei das Feinfilter 40 zusätzlich einen Wasserabscheider aufweisen kann.

**[0010]** Zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 ist eine Kraftstoffzumesseinrichtung 44 angeordnet. Die Kraftstoffzumesseinrichtung 44 weist ein durch einen elektrischen Aktor 45, beispielsweise einen Elektromagneten oder einen Piezoaktor, betätigtes Regelventil 46 auf, durch das der Durchfluss von der Förderpumpe 12 zur Hochdruckpumpe 14 kontinuierlich verstellbar ist. Die Kraftstoffzumesseinrichtung 44 wird ebenfalls durch die Steuereinrichtung 23 angesteuert, in der Weise, dass durch die Förderpumpe 12 eine Kraftstoffmenge der Hochdruckpumpe 14 zugeführt wird, die dann wiederum durch die Hochdruckpumpe 14 unter Hochdruck in den Speicher 16 gefördert wird, um im Speicher 16 einen vorgegebenen, von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine abhängigen Druck aufrechtzuerhalten. Es ist ein Drucksensor 29 vorgesehen, durch den der Druck im Speicher 16 erfasst wird und der mit der Steuereinrichtung 23 verbunden ist, so dass dieser ein Signal für den tatsächlichen Druck im Speicher 16 zugeführt wird und diese die Kraftstoffzumesseinrichtung 44 entsprechend ansteuern kann.

**[0011]** Die Kraftstoffzumesseinrichtung 44 ist an einem Gehäuseteil 48 angeordnet der Hochdruckpumpe

14, das beispielsweise ein Deckel der Hochdruckpumpe 14 ist. Ein Zulauf zur Kraftstoffzumesseinrichtung 44 von der Förderpumpe 12 her verläuft beispielsweise als wenigstens eine Bohrung 50 durch das Gehäuseteil 48. Stromaufwärts vor der Kraftstoffzumesseinrichtung 44 ist in der Bohrung 50 ein weiteres Kraftstofffilter 52 eingesetzt. Das Kraftstofffilter 52 ist beispielsweise wie in Figur 4 dargestellt als Stabfilter ausgebildet, das langgestreckt ausgebildet ist, um eine große Oberfläche zu erzielen. Das Kraftstofffilter 52 weist ein fingerförmiges Filtersieb 53 auf, das an einem Ende geschlossen und am anderen Ende offen ist, und einen Stützkörper 54 mit radialen Stegen, der in die Bohrung 50 eingepresst ist, wobei zwischen dem Filtersieb 53 und der Bohrung 50 ein Abstand vorhanden ist. Der Kraftstoff tritt von der Förderpumpe 12 her durch das offene Ende in das Filtersieb 53 ein und tritt durch das Filtersieb 53 in Umfangsrichtung hindurch und strömt durch die Bohrung 50 weiter zur Kraftstoffzumesseinrichtung 44. Wenn in der Bohrung 50 von der Bearbeitung des Gehäuseteils 48 her noch Verunreinigungen, beispielsweise in Form von Gerten oder Metallspänen vorhanden sind, so werden diese durch das Kraftstofffilter 52 zurückgehalten, so daß diese nicht zur Kraftstoffzumesseinrichtung 44 gelangen und deren Funktion beeinträchtigen können. Das Filtersieb 53 weist vorzugsweise eine Maschenweite zwischen etwa 20  $\mu\text{m}$  und 500  $\mu\text{m}$  auf.

**[0012]** Von der Bohrung 50 kann stromaufwärts vor der Kraftstoffzumesseinrichtung 44 eine Bypassverbindung 56 zu einem Entlastungsbereich abführen, als der beispielsweise der Rücklauf 24 zum Kraftstoffvorratsbehälter 10 dienen kann. Die Bypassverbindung 56 ist durch eine Bohrung im Gehäuseteil 48 gebildet. Die Bypassverbindung 56 wird durch ein Druckventil 58 gesteuert, das die Bypassverbindung 56 bei Überschreiten eines vorgegebenen Drucks freigibt. Hierdurch wird der Druck zwischen der Förderpumpe 12 und der Kraftstoffzumesseinrichtung 44 begrenzt, wenn durch die Kraftstoffzumesseinrichtung 44 kein oder nur ein geringer Kraftstoffzufluss zur Hochdruckpumpe 14 eingestellt wird, die Förderpumpe 12 jedoch weiterhin Kraftstoff fördert. Wie in Figur 1 mit gestrichelten Linien dargestellt ist in der Bypassverbindung 56 stromaufwärts vor dem Druckventil 58 ein zweites weiteres Kraftstofffilter 60 angeordnet. Dieses Kraftstofffilter 60 ist zusätzlich zum Kraftstofffilter 52 vor der Kraftstoffzumesseinrichtung 44 vorgesehen. Durch das Kraftstofffilter 60 werden Verunreinigungen vom Druckventil 58 ferngehalten, die ansonsten dessen Funktion beeinträchtigen könnten.

**[0013]** Von der Bypassverbindung 56 kann wie in Figur 1 dargestellt stromaufwärts vor dem Druckventil 58 und stromabwärts nach dem Kraftstofffilter 60 eine Schmierverbindung 62 zum Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 abzweigen, der unter anderem durch die Exzenterwelle und das Polygon 32 gebildet ist. Über die Schmierverbindung 62 wird dem Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 Kraftstoff zu dessen Schmierung und Kühlung zugeführt. In der Schmierverbindung 62 ist

vorzugsweise eine Drosselstelle 64 angeordnet, um den Durchfluss zu begrenzen. Vom Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 führen Verbindungen 65,66 zum Rücklauf 24 ab, durch die Kraftstoff aus dem Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 abfließen kann, wobei in den Verbindungen 65,66 jeweils eine Drosselstelle angeordnet sein kann. Durch das Kraftstofffilter 60 werden somit auch Verunreinigungen vom Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 ferngehalten, die dort zu Verschleiss und Beschädigung führen könnten.

**[0014]** In Figur 2 ist die Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt, das sich vom ersten Ausführungsbeispiel darin unterscheidet, dass nur ein weiteres Kraftstofffilter 152 vorgesehen ist, das in die Bohrung 150 eingesetzt ist stromaufwärts vor dem Abzweig der Bypassverbindung 56. Bei dieser Anordnung des Kraftstofffilters 152 können die Kraftstoffzumesseinrichtung 44, das Druckventil 58 und der Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 durch ein einziges weiteres Kraftstofffilter 152 vor Verunreinigungen geschützt werden.

**[0015]** In Figur 3 ist die Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel dargestellt, das sich vom ersten und zweiten Ausführungsbeispiel nur darin unterscheidet, dass anstelle der Förderpumpe 12 mit elektromotorischem Antrieb eine mechanisch angetriebene Förderpumpe 212 vorgesehen ist. Die Förderpumpe 212 kann dabei direkt an der Hochdruckpumpe 14 angeordnet sein und durch dieselbe Welle angetrieben werden wie die Hochdruckpumpe 14. Der Zulauf von Kraftstoff von der Förderpumpe 212 zur Kraftstoffzumesseinrichtung 44 erfolgt wie beim ersten und zweiten Ausführungsbeispiel durch eine Bohrung 250 in einem Gehäuseteil 248 der Hochdruckpumpe 14. Von der Bohrung 250 kann die Bypassverbindung 256 abzweigen, die durch das Druckventil 258 gesteuert wird und von der Bypassverbindung 256 kann die Schmierverbindung 262 zum Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 abzweigen. In der Schmierverbindung 260 kann außer der Drosselstelle 264 auch ein Druckventil 263 angeordnet sein, das die Schmierverbindung 262 erst bei Überschreiten eines vorgegebenen Drucks freigibt. Das Druckventil 263 kann auch beim ersten oder zweiten Ausführungsbeispiel vorgesehen werden. Stromabwärts nach der Förderpumpe 212 und stromaufwärts vor dem Abzweig der Bypassverbindung 256 ist in die Bohrung 250 ein weiteres Kraftstofffilter 252 eingesetzt, das gleich wie vorstehend beschrieben ausgebildet ist. Die Bypassverbindung 256 führt zur Saugseite der Förderpumpe 212 als Entlastungsbereich. Von der Bypassverbindung 256 führt eine Verbindung 257 zum Rücklauf 24 ab, in der eine Drosselstelle 259 angeordnet ist. Die Verbindung 257 ermöglicht eine Entlüftung zwischen der Förderpumpe 212 und der Kraftstoffzumesseinrichtung 44, wobei durch die Drosselstelle 259 der Durchfluss durch die Verbindung 257 begrenzt ist. Der Förderpumpe 212 kann eine Drosselstelle 213 vorgeordnet sein, um den Durchfluss zur Förderpumpe 212 zu begrenzen. Anstelle

eines gemeinsamen weiteren Kraftstofffilters 252 wie in Figur 3 dargestellt kann auch vor der Kraftstoffzumesseinrichtung 44 analog Figur 1 und in der Bypassverbindung 256 vor dem Druckventil 258 ein zweites weiteres Kraftstofffilter 260 angeordnet werden.

## Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einer Hochdruckpumpe (14), durch die Kraftstoff unter Hochdruck in einen Speicher (16) gefördert wird, mit einer Förderpumpe (12;212), durch die Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter (10) zur Hochdruckpumpe (14) gefördert wird, mit einer zwischen der Förderpumpe (12;212) und der Hochdruckpumpe (14) angeordneten Kraftstoffzumesseinrichtung (44), durch die der Zufluss von Kraftstoff zur Hochdruckpumpe (14) eingestellt wird, mit einer von der Verbindung zwischen der Förderpumpe (12;212) und der Kraftstoffzumesseinrichtung (44) abführenden Bypassverbindung (56;256) mit einem Druckventil (58;258) zu einem Entlastungsbereich, wobei ein Zufluss von Kraftstoff von der Förderpumpe (12;212) zur Kraftstoffzumesseinrichtung (44) und/oder der Bypassverbindung (56;256) durch wenigstens einen Kanal (50;150;250) in einem Gehäuseteil (48;248) der Hochdruckpumpe (14) erfolgt und wobei zwischen dem Kraftstoffvorratsbehälter (10) und der Hochdruckpumpe (14) wenigstens ein außerhalb des Gehäuseteils (48;248) angeordneter Kraftstofffilter (40,42) vorgesehen ist, wobei im wenigstens einen Kanal (50,150;250) stromaufwärts vor der Kraftstoffzumesseinrichtung (44) wenigstens ein weiteres Kraftstofffilter (52;152) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine weitere Kraftstofffilter (152) stromaufwärts vor der Bypassverbindung (56) angeordnet ist oder dass in der Bypassverbindung (56) zusätzlich zum wenigstens einen weiteren Kraftstofffilter (52) wenigstens ein zweites weiteres Kraftstofffilter (60) angeordnet ist.
2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine weitere Kraftstofffilter (52;152) und/oder das wenigstens eine zweite weitere Kraftstofffilter (60) als in den Kanal (50;150;250) oder die Bypassverbindung (56) eingesetztes Stabfilter ausgebildet ist.
3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine weitere Kraftstofffilter (52;152;252) und/oder das wenigstens eine zweite weitere Kraftstofffilter (60) als Siebfilter ausgebildet ist.
4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das wenigstens eine weitere Kraftstofffilter (152) in einem sich stromabwärts nach dem wenigstens einen weiteren Kraftstofffilter (152) zur Kraftstoffzumesseinrichtung (44) und zur Bypassverbindung (56) verzweigenden Kanal (150) angeordnet ist.

5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** von der Bypassverbindung (56) stromaufwärts vor dem Druckventil (58) eine Schmierverbindung (62) zu einem Antriebsbereich (32) der Hochdruckpumpe (14) abzweigt und dass das wenigstens eine weitere Kraftstofffilter (152) oder das wenigstens eine zweite weitere Kraftstofffilter (60) stromaufwärts vor dem Abzweig der Schmierverbindung (62) angeordnet ist.
6. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuseteil (48) ein Deckelteil der Hochdruckpumpe (14) ist.

#### Claims

1. Fuel injection device for an internal combustion engine, having a high-pressure pump (14) by means of which fuel is delivered at high pressure into an accumulator (16), having a delivery pump (12; 212) by means of which fuel is delivered from a fuel storage tank (10) to the high-pressure pump (14), having a fuel metering device (44) which is arranged between the delivery pump (12; 212) and the high-pressure pump (14) and by means of which the flow of fuel to the high-pressure pump (14) is adjusted, having a bypass connection (56; 256) which leads away from the connection between the delivery pump (12; 212) and the fuel metering device (44) and which has a pressure valve (58; 258) to a relief region, wherein a flow of fuel from the delivery pump (12; 212) to the fuel metering device (44) and/or to the bypass connection (56; 256) runs through at least one duct (50; 150; 250) in a housing part (48; 248) of the high-pressure pump (14), and wherein at least one fuel filter (40, 42) which is arranged outside the housing part (48; 248) is provided between the fuel storage tank (10) and the high-pressure pump (14), wherein at least one further fuel filter (52; 152) is arranged in the at least one duct (50, 150; 250) upstream of the fuel metering device (44), **characterized in that** the at least one further fuel filter (152) is arranged upstream of the bypass connection (56), or **in that** at least one second further fuel filter (60) is arranged in the bypass connection (56) in addition to the at least one further fuel filter (52).
2. Fuel injection device according to Claim 1, **characterized in that** the at least one further fuel filter (52;

152) and/or the at least one second further fuel filter (60) is in the form of an edge-type filter inserted into the duct (50; 150; 250) or into the bypass connection (56).

3. Fuel injection device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the at least one further fuel filter (52; 152; 252) and/or the at least one second further fuel filter (60) is in the form of a screen-type filter.
4. Fuel injection device according to one of Claims 1 3, **characterized in that** the at least one further fuel filter (152) is arranged in a duct (150) which branches, downstream of the at least one further fuel filter (152), to the fuel metering device (44) and to the bypass connection (56).
5. Fuel injection device according to one of Claims 1 4, **characterized in that** a lubrication connection (62) branches off from the bypass connection (56) upstream of the pressure valve (58) and leads to a drive region (32) of the high-pressure pump (14), and **in that** the at least one further fuel filter (152) or the at least one second further fuel filter (60) is arranged upstream of the branching point of the lubrication connection (62).
6. Fuel injection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the housing part (48) is a cover part of the high-pressure pump (14).

#### Revendications

1. Dispositif d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne comprenant une pompe haute pression (14), qui refoule du carburant haute pression dans un accumulateur (16), comprenant une pompe d'alimentation (12 ; 212) par laquelle du carburant est refoulé depuis un réservoir de carburant (10) jusqu'à la pompe haute pression (14), comprenant un dispositif de dosage de carburant (44) disposé entre la pompe d'alimentation (12 ; 212) et la pompe haute pression (14), par lequel l'afflux de carburant à la pompe haute pression (14) est ajusté, comprenant une conduite de dérivation (56 ; 256) partant de la connexion entre la pompe d'alimentation (12 ; 212) et le dispositif de dosage de carburant (44) avec une soupape de pression (58 ; 258) jusqu'à une zone de détente, un afflux de carburant depuis la pompe d'alimentation (12 ; 212) jusqu'au dispositif de dosage de carburant (44) et/ou jusqu'à la conduite de dérivation (56 ; 256) se produisant par au moins un canal (50 ; 150 ; 250) dans une partie de boîtier (48 ; 248) de la pompe haute pression (14) et au moins un filtre à carburant (40, 42) disposé à l'extérieur de la partie de boîtier (48 ; 248) étant prévu entre le réservoir de carburant (10) et la pompe

- haute pression (14), au moins un filtre à carburant supplémentaire (52 ; 152) étant disposé en amont avant le dispositif de dosage de carburant (44) dans au moins un canal (50, 150 ; 250), **caractérisé en ce que** l'au moins un filtre à carburant supplémentaire (152) est disposé en amont avant la conduite de dérivation (56) ou **en ce qu'**au moins un deuxième filtre à carburant supplémentaire (60) est disposé en plus de l'au moins un filtre à carburant supplémentaire (52) dans la conduite de dérivation (56). 5  
10
2. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un filtre à carburant supplémentaire (52 ; 152) et/ou l'au moins un deuxième filtre à carburant supplémentaire (60) est/sont réalisé(s) sous forme de filtre-tige inséré dans le canal (50 ; 150 ; 250) ou la conduite de dérivation (56). 15
3. Dispositif d'injection de carburant selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'au moins un filtre à carburant supplémentaire (52 ; 152 ; 252) et/ou l'au moins un deuxième filtre à carburant supplémentaire (60) est/sont réalisé(s) sous forme de filtre à tamis. 20  
25
4. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'au moins un filtre à carburant supplémentaire (152) est disposé dans un canal (150) se ramifiant en aval après l'au moins un filtre à carburant supplémentaire (152) vers le dispositif de dosage de carburant (44) et vers la conduite de dérivation (56). 30
5. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**en amont de la conduite de dérivation (56) avant la soupape de pression (58) bifurque une connexion de lubrifiant (62) vers une région d'entraînement (32) de la pompe haute pression (14) et **en ce que** l'au moins un filtre à carburant supplémentaire (152) ou l'au moins un deuxième filtre à carburant supplémentaire (60) est disposé en amont avant la ramification de la connexion de lubrifiant (62). 35  
40  
45
6. Dispositif d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie de boîtier (48) est une partie de recouvrement de la pompe haute pression (14). 50

55

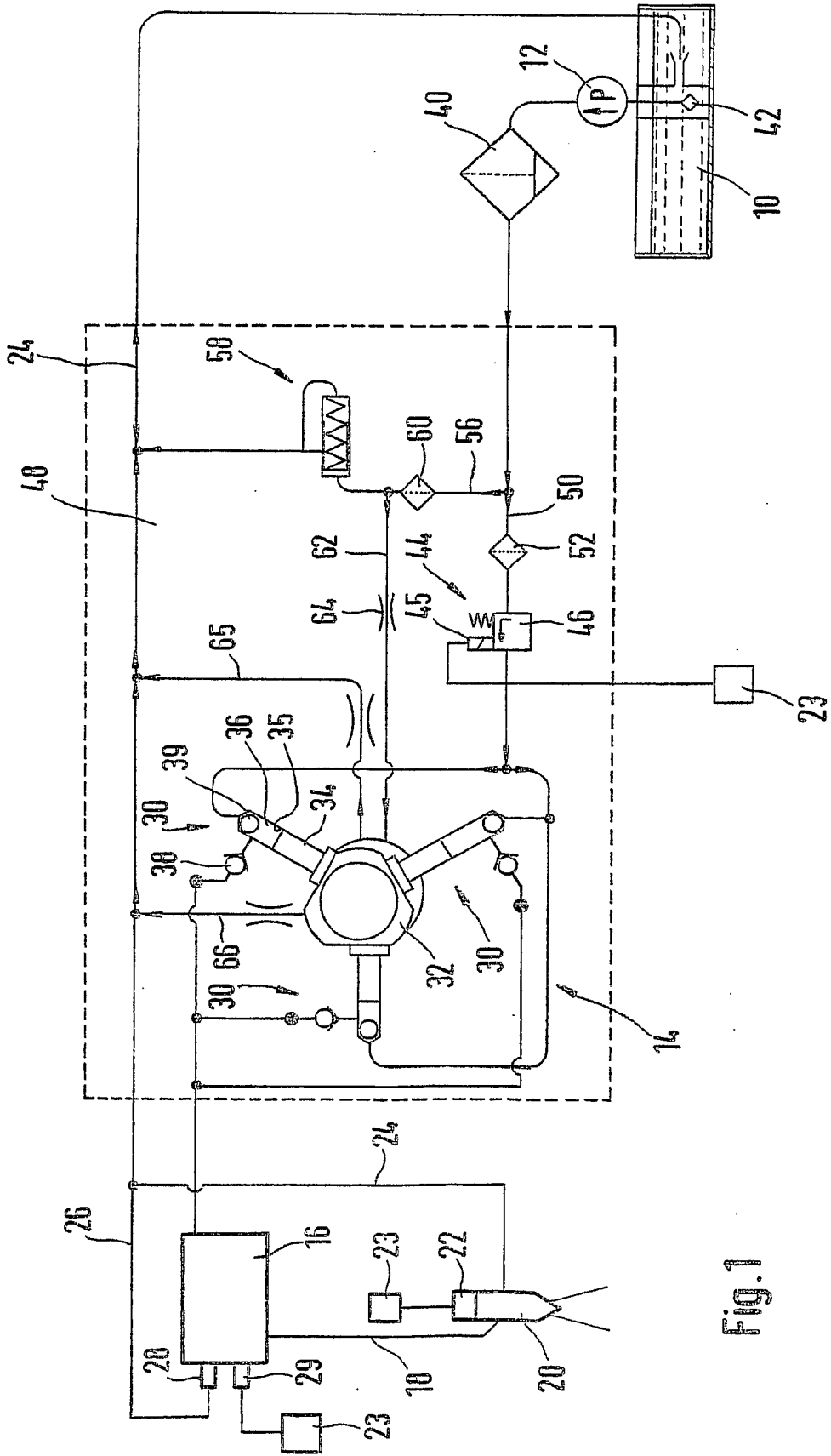
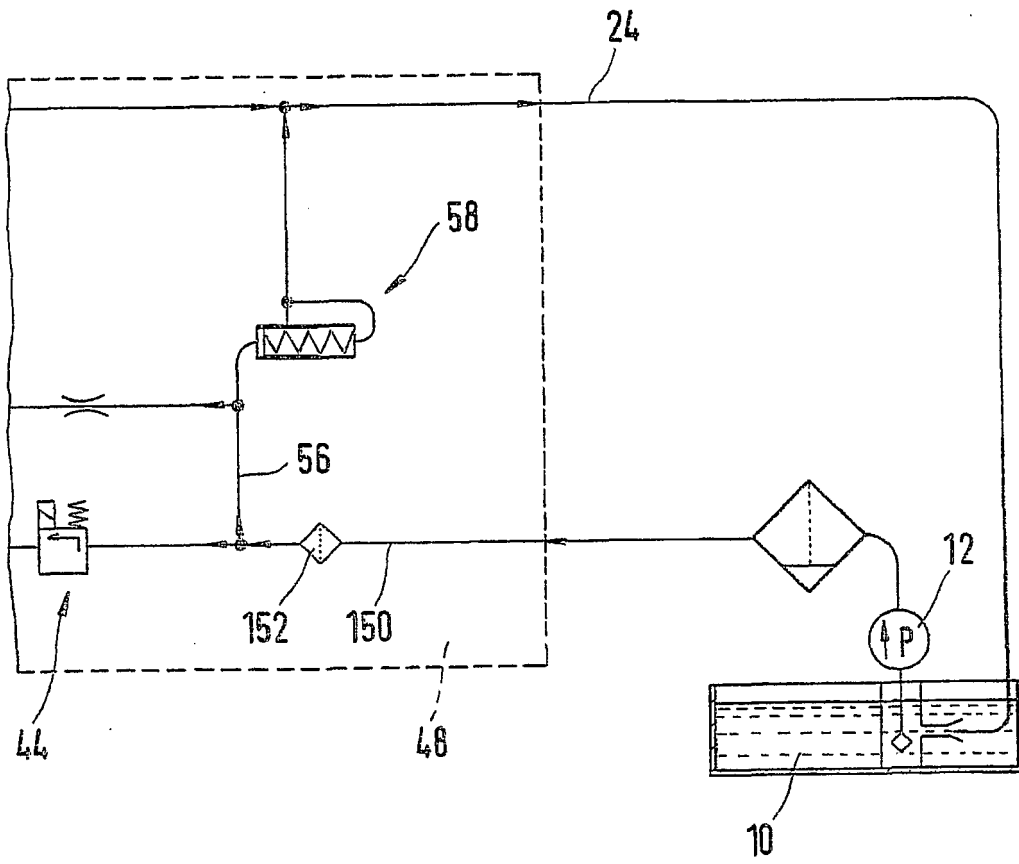


Fig. 1

Fig. 2



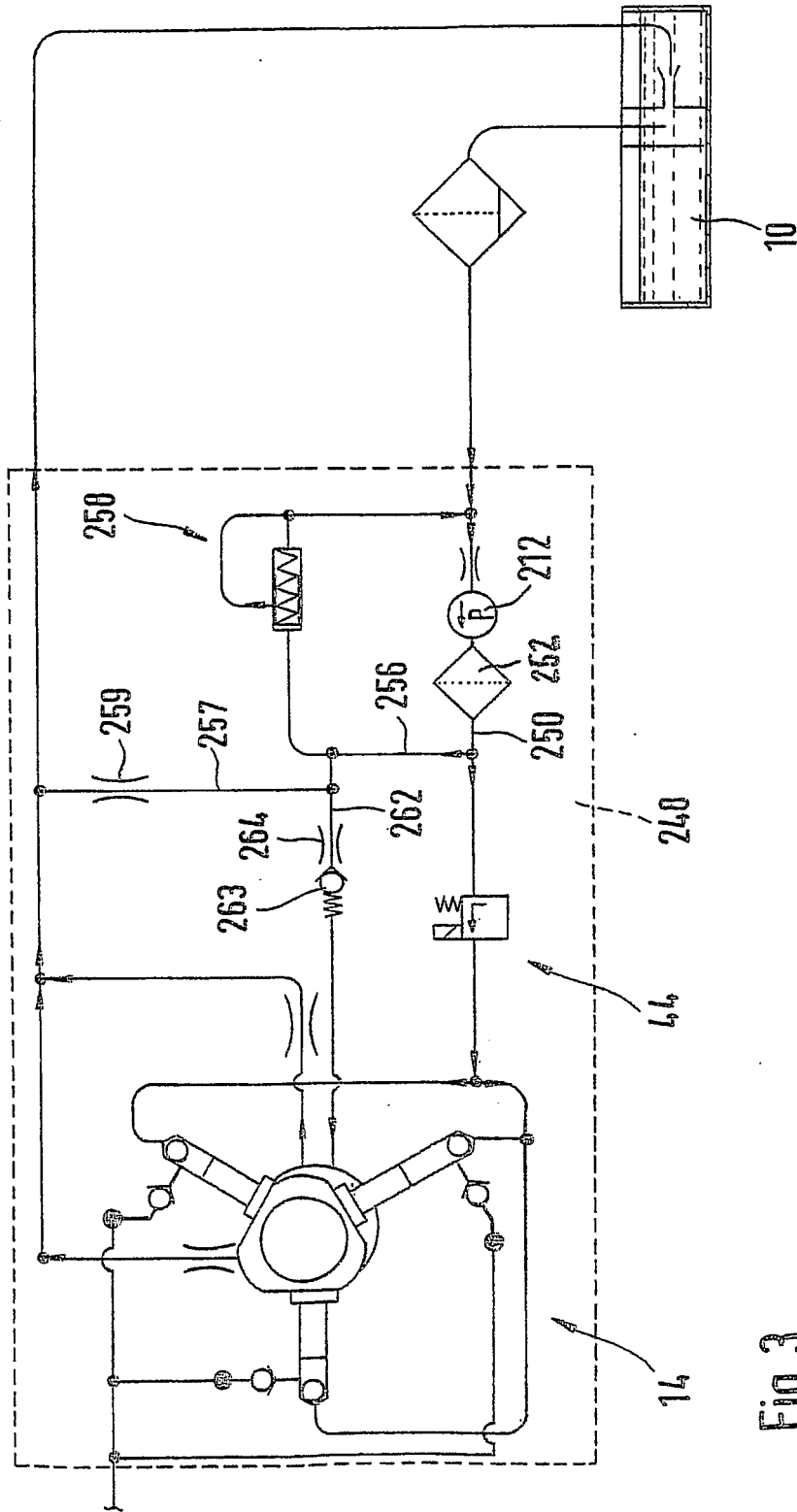
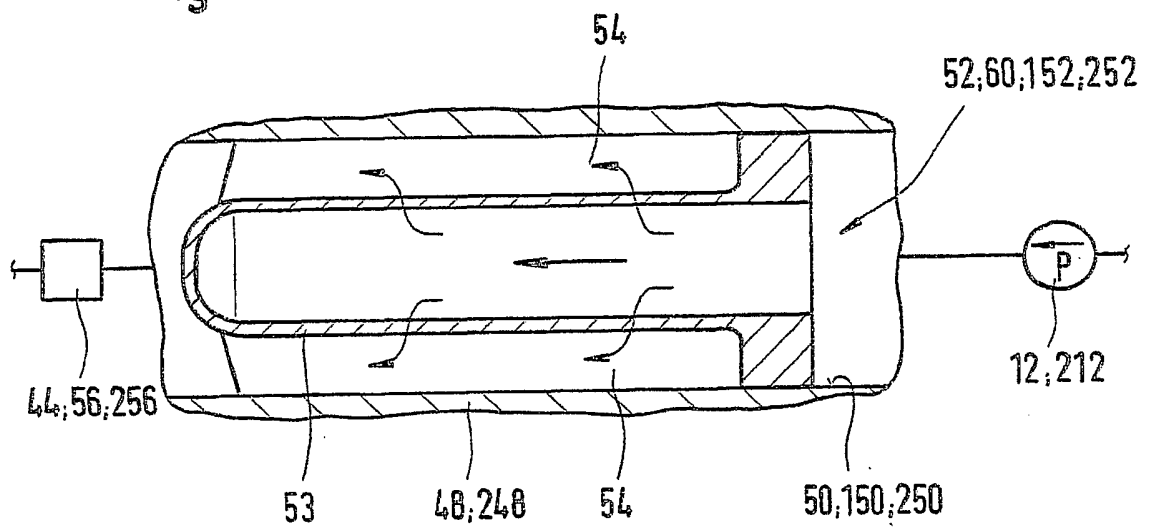


Fig. 3

Fig. 4



**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 19839579 C1 [0002]