

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 378 710 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

07.01.2004 Patentblatt 2004/02

(51) Int Cl.7: **F23D 11/30, F23K 5/14**

(21) Anmeldenummer: **03009190.4**

(22) Anmeldetag: **22.04.2003**

(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 RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK

(30) Priorität: **05.07.2002 DE 10230401**

(71) Anmelder: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG
73730 Esslingen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Krähling, Thomas
70374 Stuttgart (DE)**

- **Götz, Dieter**

73230 Kirchheim / Teck (DE)

- **Nussbaum, Gerlinde**

71336 Waiblingen (DE)

- **Hoffmann, Robert**

70197 Stuttgart (DE)

- **Hilber, Jakob**

71229 Leonberg (DE)

(74) Vertreter:

**Ruttensperger, Bernhard, Dipl.-Phys. et al
Weickmann & Weickmann**

Patentanwälte

Postfach 86 08 20

81635 München (DE)

(54) **Brennstoffdruckregler für einen Zerstäuberbrenner eines Fahrzeugheizgeräts**

(57) Ein Brennstoffdruckregler, insbesondere für einen Zerstäuberbrenner (12) für ein Fahrzeugheizgerät,

umfasst ein Druckregelorgan, dessen Regelwirkung in Abhängigkeit von einer geforderten Heizleistung veränderbar ist.

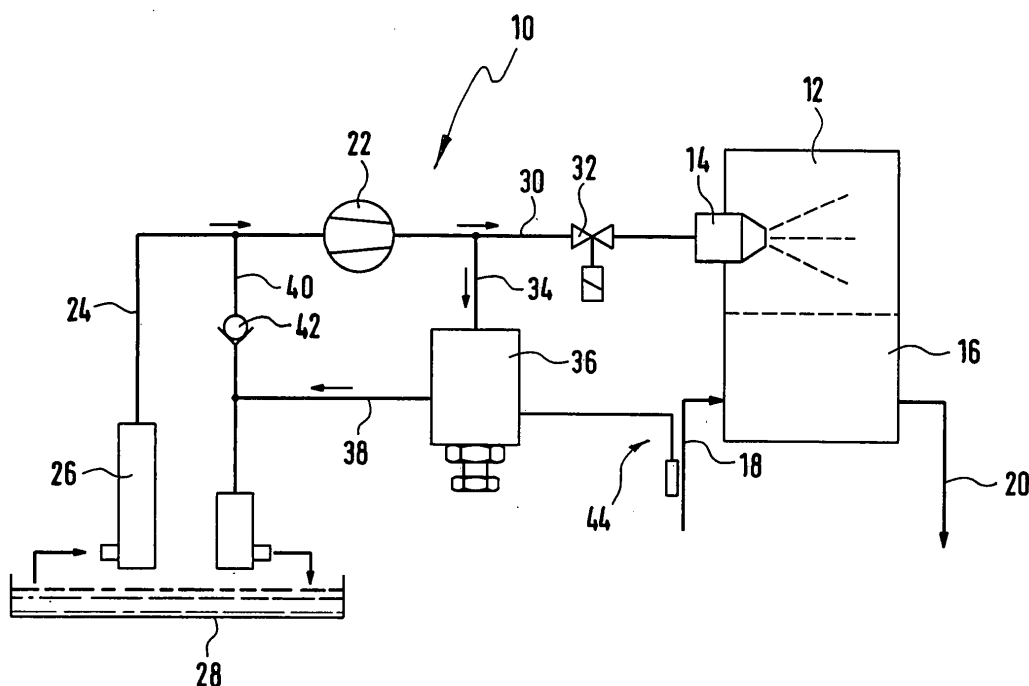


Fig. 1

EP 1 378 710 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Brennstoffdruckregler z. B. für einen Zerstäuberbrenner.

[0002] Zerstäuberbrenner, welche vor allem auch in Fahrzeugheizgeräten zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden, umfassen im Allgemeinen zumindest eine Zerstäuberdüse, durch welche unter Druck zugeführter Brennstoff zerstäubt wird. Der zerstäubte Brennstoff wird dann mit der beigemengten Verbrennungsluft verbrannt. Die Heizleistung eines derartigen Brenners wird im Allgemeinen über die zugeführte Brennstoffmenge eingestellt. Dabei ist die Regelung derart ausgelegt, dass das Heizgerät abhängig von der Temperatur eines zu erwärmenden Mediums ein- bzw. ausgeschaltet wird.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine ein häufiges Ein- und Ausschalten eines Brenners vermeidende Möglichkeit zur Anpassung der Heizleistung an den aktuellen Wärmebedarf bereitzustellen.

[0004] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch einen Brennstoffdruckregler, insbesondere für einen in einem Fahrzeugheizgerät eingesetzten Zerstäuberbrenner, welcher Brennstoffdruckregler ein Druckregelorgan umfasst, dessen Regelwirkung in Abhängigkeit von einer geforderten Heizleistung veränderbar ist.

[0005] Derartige Brennstoffdruckregler dienen grundsätzlich dazu, den Druck des zu einer Zerstäuberdüse geleiteten Brennstoffs in definierter Art und Weise einzustellen. Insbesondere sorgen bekannte Brennstoffdruckregler dafür, dass Druckschwankungen im Bereich einer Brennstoffpumpe und damit möglicherweise einhergehende Heizleistungsschwankungen ausgeglichen werden. Die vorliegende Erfindung geht den Weg über das Druckregelorgan um so Einfluss zu nehmen, dass je nach geforderter Heizleistung die Bereitstellung eines entsprechend angepassten Brennstoffdrucks und somit einer entsprechend angepassten zu einer Zerstäuberdüse geführten bzw. über diese zerstäubten Brennstoffmenge ermöglicht wird.

[0006] Wie bereits angesprochen, kann die geforderte Heizleistung im Wesentlichen bestimmt sein durch die Temperatur eines zu erwärmenden Mediums.

[0007] Um die Veränderung der Regelwirkung des Druckregelorgans in einfacher Art und Weise erlangen zu können, wird vorgeschlagen, dass das Druckregelorgan durch den im Brennstoff vorherrschenden Brennstoffdruck gegen die Vorspannwirkung einer ersten Rückstellanordnung beaufschlagt ist, so dass sich eine Brennstoffabflussmenge aus einem Brennstoff enthaltenden Raumbereich einstellt.

[0008] Beispielsweise kann der Aufbau derart sein, dass das Druckregelorgan einen in einem Zylinderelement verlagerbaren und durch den Brennstoffdruck einerseits und von der ersten Rückstellanordnung andererseits beaufschlagten Kolben umfasst, durch welchen in Abhängigkeit vom Brennstoffdruck eine in dem Zylinder-

derement vorgesehene Kanalanordnung überdeckbar ist. Durch Änderung dieser Überdeckung kann also der offene Querschnitt der Kanalanordnung und somit eine im Bereich des Eintritts in diese Kanalanordnung generierte Drosselwirkung verändert werden, wodurch ein Einfluss auf die Brennstoffabflussmenge genommen wird. Hier kann beispielsweise vorgesehen sein, dass in dem Kolben eine erste Kanalanordnung vorgesehen ist, welche zu dem Brennstoff enthaltenden Raumbereich offen ist und in einem ersten Mündungsbereich zu einer Außenumfangsfläche des Kolbens offen ist, dass in dem Zylinderelement eine zweite Kanalanordnung ausgebildet ist, die in einem zweiten Mündungsbereich zu einer Innenumfangsfläche des Zylinderelements offen ist, und dass durch Relativbewegung zwischen Kolben und Zylinderelement ein Überlapp des ersten Mündungsbereichs mit dem zweiten Mündungsbereich veränderbar ist.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Brennstoffdruckregler kann weiter vorgesehen sein, dass durch zunehmenden Brennstoffdruck der Kolben in Richtung Vergrößerung des Überlapps des ersten Mündungsbereichs mit dem zweiten Mündungsbereich beaufschlagbar ist. Um weiterhin bei zunehmender geforderter Heizleistung dafür sorgen zu können, dass die über die beiden Mündungsbereiche bei vorhandenem Überlapp derselben abfließende Brennstoffmenge verringert wird, wird vorgeschlagen, dass die Vorspannwirkung der ersten Rückstellanordnung mit zunehmender geforderter Heizleistung zunimmt und dass durch zunehmende Vorspannwirkung der ersten Rückstellanordnung der Kolben in Richtung Verringerung des Überlapps des ersten Mündungsbereichs mit dem zweiten Mündungsbereich beaufschlagbar ist.

[0010] Eine sehr einfach zu realisierende, mechanisch stabil arbeitende Ausgestaltungsform der ersten Rückstellanordnung kann vorsehen, dass diese eine Rückstellfeder umfasst, deren Vorspannung in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung veränderbar ist. In diesem Falle kann die Beeinflussung der Vorspannwirkung dadurch erlangt werden, dass die Rückstellfeder bezüglich des Kolbens einerseits und bezüglich einer Abstützanordnung andererseits abgestützt ist und dass ein durch die Abstützanordnung für die Rückstellfeder bereitgestellter Abstützbereich in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung verlagerbar ist. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Abstützanordnung ein durch Temperaturänderung in seiner Außenabmessung veränderbares Dehnelement umfasst.

[0011] Weiter ist es zur Beeinflussung der Brennstoffabflussmenge möglich, dass das Zylinderelement in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung bezüglich eines Gehäuses verlagerbar ist. Insbesondere bei einer Ausgestaltung mit den beiden vorangehend angesprochenen in Überlapp bringbaren Mündungsbereichen kann dabei weiter vorgesehen sein, dass das Zylinderelement mit zunehmender geforderter Heizleistung in

Richtung Verringerung des Überlapps des ersten Mündungsbereichs mit dem zweiten Mündungsbereich verlagerbar ist.

[0012] Um die in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung vorzunehmende Verlagerung des Zylinderelements erlangen zu können, kann ein Einstellelement vorgesehen sein, welches das Zylinderelement in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung gegen die Wirkung einer zweiten Rückstellanordnung beaufschlagt. Dabei kann eine Abmessung des Einstellelements in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung einstellbar sein, so dass zusammen mit der Veränderung der Abmessung des Einstellelements auch eine Lageveränderung des Zylinderelements im Gehäuse entgegen der Vorspannwirkung der zweiten Rückstellanordnung erzeugt wird.

[0013] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Heizeinrichtung, insbesondere für ein Fahrzeug, umfassend einen Zerstäuberbrenner mit wenigstens einer Zerstäuberdüse, eine Brennstoffpumpanordnung zum Fördern von Brennstoff von einem Brennstoffreservoir zu der wenigstens einen Zerstäuberdüse sowie einen erfindungsgemäßen Brennstoffdruckregler zur Druckeinstellung in einem Leitungsbereich zwischen der Brennstoffpumpanordnung und der wenigstens einen Zerstäuberdüse.

[0014] Durch den erfindungsgemäßen Brennstoffdruckregler wird bei einer diesen umfassenden Heizeinrichtung also in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung, beispielsweise in Abhängigkeit von der in einem zu erwärmenden Medium vorhandenen Temperatur, durch Veränderung der Regelcharakteristik des Druckreglers ein Einfluss auf die in eine Brennkammer gelangende Brennstoffmenge genommen. Um dabei sicherzustellen, dass die in der Brennkammer ablaufende Verbrennung unter optimalen Verbrennungsbedingungen erfolgt, also beispielsweise so erfolgt, dass die Schadstoffemission der Verbrennung möglichst gering ist, wird gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, dass die Heizeinrichtung ferner eine Luftförderanordnung zum Fördern von Verbrennungsluft in den Verbrennungsraum umfasst, wobei eine Förderleistung der Luftförderanordnung in Übereinstimmung mit einer Veränderung der Regelwirkung des Druckregelorgans zur Anpassung der in den Brennraum eingeleiteten Verbrennungsluftmenge veränderbar ist. Somit kann sichergestellt werden, dass das Verhältnis von Verbrennungsluft zu eingespritztem Brennstoff immer in einem geeigneten Bereich liegt.

[0015] Im Folgenden wird die Erfindung mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausgestaltungsformen detailliert beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipansicht einer Heizeinrichtung mit einem erfindungsgemäßen Brennstoffdruckregler;

Fig. 2 eine Längsschnittansicht eines erfindungsgemäßen Druckreglers in einem Zustand mit geringerer geforderter Heizleistung;

5 Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Ansicht des Druckreglers in einem Zustand mit größerer geforderter Heizleistung;

Fig. 4 eine Längsschnittansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Druckreglers in einem Zustand mit geringerer geforderter Heizleistung;

Fig. 5 den in Fig. 4 dargestellten Druckregler in einem Zustand mit größerer geforderter Heizleistung;

Fig. 6 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht einer Heizeinrichtung mit einem alternativ ausgestalteten Brennstoffdruckregler.

[0016] Mit Bezug auf die Fig. 1 wird zunächst allgemein eine Heizeinrichtung 10 beschrieben, die beispielsweise als Standheizung, als Zuheizung o. dgl. in einem Fahrzeug Einsatz finden kann. Die Heizeinrichtung 10 umfasst einen nur schematisch dargestellten Zerstäuberbrenner 12, in welchen mittels zumindest einer Zerstäuberdüse 14 Brennstoff in zerstäubter Form eingespeist wird. Über ein nicht dargestelltes Gebläse wird in Zuordnung zu dem eingespeisten Brennstoff Verbrennungsluft eingeleitet, so dass im Zerstäuberbrenner 12 eine Verbrennung ablaufen kann. In einem dem Zerstäuberbrenner 12 zugeordneten Wärmetauscher 16 wird die im Zerstäuberbrenner 12 erzeugte Verbrennungswärme auf ein den Wärmetauscher 16 durchströmendes Medium, beispielsweise zu erwärmende Luft oder zu erwärmendes Wasser, übertragen. Dieses zu erwärmende Medium tritt über eine Einlassleitung 18 in den Wärmetauscher 16 ein und verlässt diesen über eine Auslassleitung 20.

[0017] Eine Brennstoffpumpe 22 saugt über eine Ansaugleitung 24 und ein im Eingangsbereich dieser Ansaugleitung 24 vorgesehenes Sieb 26 Brennstoff von einem Brennstoffreservoir 28 an. Über eine Druckleitung 30 fördert die Brennstoffpumpe 22 Brennstoff unter Druck zur Zerstäuberdüse 14. In der Druckleitung 30 ist ein vorzugsweise elektromagnetisch einstellbares Ventil 32 vorgesehen, durch welches die Brennstoffzufuhr zur Zerstäuberdüse 14 mengenmäßig unterbrochen werden kann.

[0018] Eine Abzweigleitung 34 führt von der Druckleitung 30 zu einem nachfolgend noch detaillierter beschriebenen Brennstoffdruckregler 36. Eine Auslassleitung 38 führt von dem Brennstoffdruckregler 36 zurück zum Reservoir 28. In einer Verbindungsleitung 40 zwischen der Auslassleitung 38 und der zur Brennstoffpumpe 22 führenden Saugleitung 24 ist ein vorzugsweise federvorgespanntes Rückschlagventil oder Druckventil 42 vorgesehen, welches ein Einströmen von

Brennstoff von der Saugleitung 24 zur Auslassleitung 38 unterbindet, bei entsprechenden Druckverhältnissen jedoch ein Einstromen von Brennstoff aus der Auslassleitung 38 in die Saugleitung 24 zulässt. Die Eingliederung des Rückschlagventils 42 in das in Fig. 1 dargestellte System ermöglicht es, dieses entweder im dargestellten Zweistrangprinzip einzusetzen, oder in einem Einstrangprinzip, in welchem die Auslassleitung 38 nicht zum Reservoir 28 führt, sondern der vom Brennstoffdruckregler 36 abgegebene Brennstoff über das Rückschlagventil 42 und den Leitungsabschnitt 40 in die Saugleitung 24 zurückgespeist wird. Hier kann beispielsweise das Rückschlagventil 42 so eingestellt werden, dass es bei Anlegen einer Druckdifferenz von 3 bar öffnet. Bei Einsatz im Zweistrangprinzip wird auf Grund der Tatsache, dass die Leitung 38 zum Reservoir 28 im Wesentlichen drucklos ist, ein Zustand, in welchem das Rückschlagventil 42 öffnet, grundsätzlich nicht auftreten.

[0019] Dem Brennstoffdruckregler 36 ist eine allgemein mit 44 bezeichnete Sensoranordnung zugeordnet. Diese erfasst die Temperatur des zu erwärmenden Mediums, beispielsweise in der Einlassleitung 18, und speist entsprechende Information in den Brennstoffdruckregler 36 ein. Dieser wiederum beeinflusst beruhend auf dieser Information die Druckverhältnisse in der Druckleitung 30 bzw. der mit dieser in Verbindung stehenden Abzweigleitung 34 und somit auch den Druck des zur Zerstäuberdüse 14 geleiteten Brennstoffs. Die Menge des durch die Zerstäuberdüse 14 in den Zerstäuberbrenner 12 eingespeisten Brennstoffs hängt im Wesentlichen von dem in der Druckleitung 30 vorhandenen Brennstoffdruck ab, so dass durch Einstellung desselben definiert Einfluss auf die Menge des in den Zerstäuberbrenner 12 eingespritzten Brennstoffs genommen werden kann.

[0020] Der Aufbau eines erfindungsgemäßen Druckreglers 36 wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegende Fig. 2 detailliert beschrieben.

[0021] Der Druckregler 36 weist ein Gehäuse 46 auf. Eine in dem Gehäuse 46 ausgebildete Öffnung 48 ist in einem inneren Bereich 50 mit im Wesentlichen glatter Oberfläche ausgeführt, während sie in einem äußeren Bereich 52 mit Innengewinde 54 ausgebildet ist. Im Bereich 50 ist ein hülsenartig ausgebildetes Zylinderelement 56 vorgesehen, das grundsätzlich in Richtung einer Öffnungsachse A verschiebbar ist. Durch ein an einem Außenumfangsbereich des Zylinderelements 56 vorgesehenes O-ringartiges Dichtungselement 58 wird in Richtung zu einem Öffnungsboden 60 hin ein fluiddichter Abschluss gebildet. In einem Außenumfangsbereich weist das Zylinderelement 56 eine sich über den gesamten Umfang desselben erstreckende Einsenkung 62 auf. Im Bereich dieser Einsenkung 62 mündet in die Öffnung 48 bzw. den Bereich 50 derselben ein das Gehäuse 46 durchsetzender Leitungsabschnitt 64, welcher an die in Fig. 1 dargestellte Auslassleitung 38 angeschlossen ist bzw. einen Teil derselben bildet.

[0022] In den Bereich 52 der Öffnung 48 sind zwei mit Außengewinde 66 bzw. 68 versehene Schraubelemente 70, 72 eingeschraubt. Durch das Schraubelement 72 ist die Öffnung 48 nach außen hin abgeschlossen. Zu diesem Zwecke kann das Schraubelement 72 einen in axialer Richtung vorstehenden Anlageabschnitt 74 aufweisen, der durch entsprechendes Einschrauben und Anziehen des Schraubelements 72 für einen fluiddichten Abschluss der Öffnung 48 in diesem Anlagebereich sorgt. Das Schraubelement 72 trägt ferner eine Einstellschraube 76, die einen Kopfbereich 78 des Schraubelements 72 durchsetzt und mit diesem in Gewindeeingriff steht. Durch eine Kontermutter 80 kann die Einstellschraube 76 bezüglich des Schraubelements 72 festgelegt werden.

[0023] Über einen Abstützteller 82 ist an der Einstellschraube 76 eine Vorspannfeder 84 abgestützt. Um hier ebenfalls einen fluiddichten Abschluss nach außen hin zu schaffen, ist an dem Abstützteller bzw. in einer Außenumfangsnut desselben ein O-ringartiges Dichtungselement 86 aufgenommen, das mit einer Innenumfangsfläche einer Zylinderöffnung 88 des Schraubelements 72 einen fluiddichten Abschluss herstellt. Der Abstützteller 82 stellt eine Abstützfläche 90 für die Vorspannfeder 84 bereit, die durch Verdrehen der Einstellschraube 76 in ihrer axialen Lage veränderbar ist.

[0024] Das weiter in der Öffnung 48 positionierte Schraubelement 70 bildet ein Widerlager für ein beispielsweise ringartig ausgebildetes Einstellelement 92. Dieses Einstellelement 92 ist in Richtung der Achse A zwischen dem Schraubelement 70 und dem Zylinderelement 56 positioniert. Eine weitere Vorspannfeder 94, die am Öffnungsboden 60 einerseits und der anderen axialen Seite - bezogen auf die Positionierung des Einstellelements 92 - des Zylinderelements 56 andererseits abgestützt ist, beaufschlagt das Zylinderelement 56 derart, dass es in fester Anlage am Einstellelement 92 und somit dieses in fester Anlage am Schraubelement 70 gehalten ist. Durch Vorgabe der Axialpositionierung des Schraubelements 70 bezüglich des Gehäuses 46 kann grundsätzlich somit auch die axiale Lage des Zylinderelements 56 vorgegeben werden.

[0025] Die bereits angesprochene Vorspannfeder 84 durchsetzt eine zentrale Öffnung im Schraubelement 70 und eine entsprechende zentrale Öffnung im Einstellelement 92 und stützt sich in axialer Richtung an einem in dem Zylinderelement 56 verschiebbar aufgenommenen Kolben 96 ab. Durch die Vorspannwirkung der als Schraubendruckfeder ausgebildeten Vorspannfeder 84 ist der Kolben 96 in Richtung auf den Öffnungsboden 60 vorgespannt und ist in dem in Fig. 2 dargestellten Zustand an diesem Öffnungsboden 60 abgestützt. In den Öffnungsboden 60 mündet eine weitere Öffnung bzw. ein Leitungsabschnitt 97, an welchen die Abzweigleitung 34 angeschlossen ist bzw. welche einen Teil dieser Abzweigleitung 34 bildet. In Zuordnung zu dem Leitungsabschnitt 97 ist in dem Kolben 96 eine sacklochartige Öffnung 98 vorgesehen. In diese münden

nach radial außen sich erstreckende Öffnungen oder Bohrungen 100 ein. Diese sind in einem jeweiligen ersten Mündungsbereich 102 zu einer Außenumfangsfläche des Kolbens 96 offen. In dem Zylinderelement 56 sind an den Öffnungen oder Bohrungen 100 entsprechenden Umfangspositionen ebenfalls Öffnungen oder Bohrungen 104 vorgesehen. Diese sind nach radial außen zu dem Vertiefungsbereich 62 offen und sind nach radial innen in einem zweiten Mündungsbereich 106 zu einer Innenumfangsfläche des Zylinderelements 56 offen. Die Mündungsbereiche 102 oder/und 106 können auch durch Ringnuten zusammengefasst sein, so dass eine exakte Umfangsausrichtung der Öffnungen 100 und 104 nicht erforderlich ist.

[0026] Das Einstellelement 92 bildet einen Teil der in Fig. 1 bereits schematisch angesprochenen Sensoranordnung, die Information über die Temperatur des zu erwärmenden Mediums in den Brennstoffdruckregler 36 einspeist. So kann beispielsweise über einen Wärmetauscherbereich ein Wärmeübertragungsmedium auf eine im Zusammenhang mit der Temperatur des zu erwärmenden Mediums in der Einlassleitung 18 stehende Temperatur gebracht werden und durch Einsatz einer nicht dargestellten Förderpumpe o. dgl. in das Einstellelement 92 über eine Leitungsverbindung 108 eingespeist werden. Diese durchsetzt den Kopfbereich 78 des Schraubelements 72 und erstreckt sich entlang des Innengewindes 54 bis zu dem Bereich der Öffnung 48, in welchem das Einstellelement 92 positioniert ist. Das Einstellelement 92 kann einen Zirkulationsbereich aufweisen, in welchem das die Leitung 108 durchströmende Medium zirkuliert bzw. welcher von diesem Medium durchströmt wird. Ferner kann das Einstellelement 92 teilweise oder vollständig Material umfassen, das in dem auftretenden Temperaturbereich ein definiertes Wärmeausdehnungsverhalten aufweist. Daraus folgt, dass beispielsweise dann, wenn das die Leitung 108 durchströmende Medium eine höhere Temperatur aufweist, Wärme auf diese Teile oder das gesamte Einstellelement 92 übertragen wird und dieses sich dann in Richtung der Achse A ausdehnt. Die Folge davon ist, dass auch das Zylinderelement 56 entgegen der Vorspannwirkung der Vorspannfeder 94 in Richtung auf den Öffnungsboden 60 zu verschoben wird, da das Schraubelement 70 in Richtung der Achse A unbeweglich gehalten ist. Wird das Medium in der Leitung 108 abgekühlt, so nimmt es Wärme vom Einstellelement 92 auf, mit der Folge, dass dieses sich zusammenziehen wird und insofern eine kürzere axiale Länge einnehmen wird. Bedingt dadurch kann auch das Zylinderelement 56 sich wieder axial verlagern, und zwar in Richtung vom Öffnungsboden 60 weg. Die Folge dieser thermisch bedingten Längenänderung des Einstellelements 92 und der damit einhergehenden Verschiebung des Zylinderelements 56 ist, dass die im Kolben 96 vorgesehenen Öffnungen 100 mit ihren ersten Mündungsbereichen 102 bezüglich den im Zylinderelement 56 vorgesehenen Öffnungen 104 mit ihren zweiten Mündungs-

bereichen 106 in Richtung der Achse A verschoben werden. Durch diese Relativverschiebung ändert sich auch der Überlapp der Mündungsbereiche 102, 106 und somit auch die im Bereich des gegenseitigen Anschlusses dieser Mündungsbereiche 102, 106 gebildete Drosselwirkung im Übergangsbereich zwischen den Leitungsabschnitten bzw. Öffnungen 97 und 64 und somit den in Fig. 1 erkennbaren Leitungen 34 und 38.

[0027] Im Folgenden wird mit Bezug auf die Figuren 1 bis 3 die Funktionsweise des Brennstoffdruckreglers 36 bzw. des diesen enthaltenden Heizsystems 10 beschrieben.

[0028] Es sei hier zunächst erwähnt, dass beispielsweise die Brennstoffpumpe 22 derart betrieben wird, dass sie in ihrer Förderkennlinie einen Plateaubereich erreicht, was bedeutet, dass durch Erhöhung der Drehzahl eines Pumpenantriebsmotors eine weitere Steigerung der Förderleistung im Wesentlichen nicht eintritt. Dieser nicht dargestellte Antriebsmotor treibt gleichzeitig auch ein Verbrennungsluftgebläse an, so dass in diesem Arbeitszustand der Brennstoffförderpumpe 22 eine Drehzahländerung des Antriebsmotors zwar eine Änderung der Verbrennungsluftfördermenge induzieren kann, nicht jedoch eine Änderung der Brennstofffördermenge induzieren kann. Dies hat zur Folge, dass grundsätzlich die Brennstoffförderpumpe so arbeitet, dass sie, ungeachtet vom Betrieb des Brennstoffdruckreglers 36, in der Druckleitung 30 den maximal möglichen Druck bereitstellen kann.

[0029] Durch den in der Druckleitung 30 bzw. der Abzweigungsleitung 34 vorhandenen Brennstoffdruck, wird der Kolben 96 im Druckregler 36 entgegen der Vorspannwirkung der Vorspannfeder 84 beaufschlagt. Es wird sich hier bei gegebenem Druck ein Kräftegleichgewicht und somit eine Gleichgewichtslage des Kolbens 96 im Zylinderelement 56 ergeben. Diese Gleichgewichtslage kann bei vorgegebenem bzw. zunächst als konstant angenommenem Brennstoffdruck durch Veränderung der Vorspannung der Vorspannfeder 84, d.h. durch Drehen der Einstellschraube 76 beeinflusst werden. D.h., in einem Initialisierungsvorgang kann bei vorgegebenen thermischen Verhältnissen und vorgegebenen Druckverhältnissen eine bestimmte Gleichgewichtslage des Kolbens 96 eingestellt werden.

[0030] Bei vorgegebenen thermischen Verhältnissen wird sich also im Betrieb ein Gleichgewichtszustand einstellen, bei welchem auch bedingt durch die axiale Lage des Zylinderelements 56 ein bestimmter Überlapp zwischen den Mündungsbereichen 102, 106 vorhanden sein wird, so dass über die dort generierte Drosselstelle ein bestimmter Anteil des von der Brennstoffförderpumpe 22 in die Druckleitung 30 eingespeisten Brennstoffs nicht zur Zerstäuberdüse 14 strömen wird, sondern durch die Öffnung 97 und die sacklochartige Öffnung 98 und die Bohrungen 100 in die Öffnungen oder Bohrungen 104 und aus diesen über den Vertiefungsbereich 62 und den Leitungsabschnitt 64 in die Leitung 38 und von dieser entweder zurück ins Reservoir oder bei Ein-

satz des Einstrangprinzips über das Rückschlagventil 42 und den Leitungsabschnitt 40 in die Saugleitung 24 strömen wird. Bei im Wesentlichen konstanten thermischen Verhältnissen im Bereich der Einlassleitung 18 und im Wesentlichen konstanter Förderleistung der Brennstoffförderpumpe 22 wird sich eine bestimmte Heizleistung des Zerstäuberbrenners 12 einstellen.

[0031] Es sei hier beispielsweise angenommen, dass in Fig. 2 ein Zustand dargestellt ist, in welchem das über die Einlassleitung 18 in den Wärmetauscher 16 gespeiste Medium eine vergleichsweise hohe Temperatur hat und insofern nur eine geringe Heizleistung des Zerstäuberbrenners 12 gefordert ist. Durch die dabei vorhandene vergleichsweise große axiale Ausdehnung des Einstellelements 92 ist bei gegebenem Druck in der Druckleitung 30 ein vergleichsweise großer axialer Überlapp der Mündungsbereiche 102, 106 vorhanden, so dass ein vergleichsweise großer Anteil des durch die Brennstoffförderpumpe 22 in die Druckleitung 30 eingespeisten Brennstoffs wieder zurück in den Förderkreislauf gelangt.

[0032] Sinkt nun die Temperatur des die Einlassleitung 18 durchströmenden Mediums, so dedektiert dies die Sensoranordnung 44 dadurch, dass das die Leitung 108 durchlaufende oder darin enthaltene Medium entsprechend kälter wird. Infolgedessen wird auch das Einstellelement 92 kälter, so dass dieses bedingt durch das vorhandene thermische Verhalten eine kürzere axiale Länge einnehmen wird. Dieser Zustand ist in Fig. 3 erkennbar. Wie bereits vorangehend angesprochen, folgt das Zylinderelement 56 der axialen Verkürzung des Einstellelements 92 unter der Vorspannung der Vorspannfeder 94. Bei durch zunächst noch konstante Druckverhältnisse in seiner Lage bezüglich des Gehäuses 46 unverändert gehaltenem Kolben 96 ändert sich dabei aber der Überlapp zwischen den Mündungsbereichen 102, 106 in Richtung Verringerung des Überlapps. Dies bedeutet aber, dass ein geringerer Anteil des durch die Brennstoffförderpumpe 22 in die Druckleitung 30 eingespeisten Brennstoffs über den Brennstoffdruckregler 36 abströmen kann. Daraus resultiert ein erhöhter Druck in der Druckleitung 30 und eine Erhöhung der Menge des über die Zerstäuberdüse 14 in den Zerstäuberbrenner 12 eingespeisten Brennstoffs.

[0033] Auf Grund der vermittels der Sensoranordnung 44 detektierten Absenkung der Temperatur des zu erwärmenden Mediums wird also die eingespeiste Brennstoffmenge im Zerstäuberbrenner 12 erhöht, was eine Erhöhung der Heizleistung desselben zur Folge hat. Einhergehend mit der Erhöhung der Brennstoffeinspeisungsmenge kann auch die Drehzahl des Antriebsmotors für die Brennstoffförderpumpe 22 bzw. das Verbrennungsluftgebläse erhöht werden, um in Zuordnung zur erhöhten Brennstoffeinspritzmenge eine entsprechend erhöhte Verbrennungsluftmenge bereitstellen zu können. Hier kann beispielsweise vorgesehen sein, dass über eine weitere Sensoranordnung, welche die Temperatur des zu erwärmenden Mediums im Bereich

der Einlassleitung erfasst, und eine entsprechende Ansteuerelektronik in Zuordnung zur Wirkung des Brennstoffdruckreglers 36 eine erhöhte Förderleistung des Verbrennungsluftgebläses erzeugt wird.

[0034] Das vorangehend mit Bezug auf die Figuren 1 bis 3 beschriebene System kann völlig selbständig zur Regulierung der über die Zerstäuberdüse 14 eingespritzten Brennstoffmenge arbeiten. Es sind keine manuell in Anpassung an eine entsprechende Änderung der geforderten Heizleistung vorzunehmenden Einstellvorgänge erforderlich. Es ist lediglich erforderlich, die verschiedenen einstellbaren Organe, wie die beiden Schraubelemente 70, 72 und die Einstellschraube 76 einmal beim Zusammenfügen bzw. bei der Initialisierung des Systems in Zuordnung zur Förderleistung der Brennstoffförderpumpe 22 so einzustellen, dass unter Berücksichtigung der verschiedenen Kennlinien, insbesondere Federkraftkennlinien der Vorspannfedern 94, 84, thermische Ausdehnungskennlinie des Einstellelements 92 und Förderkennlinie der Brennstoffförderpumpe 22, sich das gewünschte Betriebsverhalten einstellt.

[0035] Eine abgewandelte Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Brennstoffdruckreglers ist in den Figuren 4 und 5 dargestellt. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten hinsichtlich Aufbau bzw. Funktion entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "a" bezeichnet.

[0036] Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausgestaltungsform ist das hülsenartig ausgebildete Zylinderelement 56a zwischen dem Öffnungsboden 60a und dem Schraubelement 70a axial feststehend gehalten. Der Kolben 96a steht weiterhin unter der Vorspannung der Vorspannfeder 84a, die sich anderenends über den Abstützteller 82a und ein Einstellelement 92a an der Einstellschraube 76a in Richtung der Achse A abstützt. Je nach den in der Druckleitung 30 bzw. der Abzweigleitung 34 vorherrschenden Druckverhältnissen wird der einerseits von dem Leitungsdruck beaufschlagte Kolben 96a und andererseits von der Vorspannfeder 84a beaufschlagte Kolben 96a eine Gleichgewichtslage einnehmen, bei welcher sich ein bestimmter Überlapp der Mündungsbereiche 102a, 106a einstellen wird. Man erkennt in Fig. 4, dass diese beiden Mündungsbereiche 102a, 106a oder zumindest einer davon als Ringnut ausgebildet sein kann, in welche dann die Öffnungen bzw. Bohrungen 100a bzw. 104a einmünden. Ein Teil des in die Druckleitung 30 der Fig. 1 eingespeisten Brennstoffs wird also wieder über die Öffnungen bzw. Leitungen 97a, 64a unter Durchströmung der im Bereich der Mündungsbereiche 102a, 106 gebildeten Drosselstelle abgeleitet werden. Es sei hier zunächst wieder angenommen, dass die Fig. 4 den Zustand für eine vergleichsweise hohe Temperatur des zu erwärmenden Mediums in der Einlassleitung 18 und somit eine vergleichsweise niedrige geforderte Heizleistung darstellt. Das Einstellelement 92a weist dabei eine vergleichsweise kurze axiale Länge auf, so dass auch die

Abstützfläche 90a für die Vorspannfeder 84a vom Öffnungsboden 60a vergleichsweise weit weg bewegt ist und insofern die Vorspannfeder 84a nur eine geringere Vorspannwirkung erzeugen wird. Infolgedessen kann bei vorhandenem Brennstoffdruck ein vergleichsweise großer Überlapp der Mündungsbereiche 102a, 106a erlangt werden.

[0037] Nimmt die Temperatur des zu erwärmenden Mediums in der Einlassleitung 18 ab, was bedeutet, dass eine höhere Heizleistung des Zerstäuberbrenners 12 gefordert wird, so verändert das Einstellelement 92a, wie im Übergang zur Fig. 5 erkennbar, seine axiale Länge. Infolgedessen wird auch die Abstützfläche 90a des Tellers 82a axial verschoben, und zwar in Richtung auf den Öffnungsboden 60a zu. Dies bedeutet, dass bei vorgegebener Lage des Kolbens 96a die Feder 84a stärker komprimiert wird und insofern eine größere Vorspannwirkung erzeugen wird. Infolgedessen wird der Kolben 96a sich weiter auf den Öffnungsboden 60a zu bewegen, wodurch der Überlapp zwischen den Mündungsbereichen 102a und 106a verringert wird. Diese Verringerung des Überlapps wiederum hat zur Folge, dass ein geringerer Anteil des in die Druckleitung 30 eingespeisten Brennstoffs über den Brennstoffdruckregler 36a abströmen kann, wodurch der Druck in der Druckleitung 30 ansteigen wird und über die Zerstäuberdüse 14 eine größere Brennstoffmenge in den Zerstäuberbrenner 12 eingespeist wird.

[0038] Auch bei der in den Figuren 4 und 5 dargestellten Ausgestaltungsform kann durch Verändern bzw. Vorgeben der Einbaulage der Einstellschraube 76a und durch Vorgeben des thermischen Verhaltens des Einstellelements 92a die Arbeitscharakteristik des Brennstoffdruckreglers 36a in Anpassung beispielsweise an die Fördercharakteristik der Brennstoffförderpumpe 22 der Fig. 1 vorgegeben bzw. eingestellt werden. Zur thermischen Anpassung der Heizleistung des Zerstäuberbrenners 12 sind dann jedoch keine zusätzlichen Manipulationsvorgänge erforderlich.

[0039] Mit Bezug auf die Figuren 4 und 5 sei darauf hingewiesen, dass das dort nur prinzipiell dargestellte Einstellelement 92a beispielsweise als durch Fluidzufuhr in seiner axialen Länge veränderbares Polsterelement ausgestaltet sein kann, wobei diese Fluidzufuhr durch eine hierfür vorgesehene Fluidpumpe erfolgen kann. Diese Fluidpumpe wiederum kann in Abhängigkeit von der im Bereich der Einlassleitung 18 vorhandenen Temperatur, beispielsweise erfasst durch einen Temperatursensor, zur Zufuhr von Druckmedium in das polster- oder kissenartig ausgebildete Einstellelement 92a angetrieben werden, oder es kann beispielsweise durch entsprechendes Öffnen einer Ventilanordnung Druckmedium aus dem Einstellelement 92a zur Verringerung der axialen Ausdehnung desselben abgelassen werden. Auch auf diese Art und Weise kann also die Temperatur des zu erwärmenden Mediums im Bereich der Einlassleitung 18 umgesetzt werden in eine bestimmte axiale Länge eines Einstellelements.

[0040] In Fig. 6 ist eine weitere Ausgestaltungsart einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung dargestellt. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten hinsichtlich Aufbau bzw. Funktion entsprechen, sind mit den gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "b" bezeichnet.

[0041] Der Grundaufbau des in Fig. 6 dargestellten Systems 10b entspricht dem vorangehend mit Bezug auf die Figur 1 beschriebenen. Es wird daher auf die vor allem im Bereich des Brennstoffdruckreglers 36b vorhandenen Unterschiede eingegangen. Der in Fig. 6 dargestellte Brennstoffdruckregler 36b umfasst wieder den Kolben 96b als Druckregelorgan, das durch den Brennstoffdruck einerseits und die Vorspannfeder 84b andererseits beaufschlagt ist. Bei größerem Brennstoffdruck ist, wie in Fig. 6 erkennbar, der Kolben 96b so weit vom Öffnungsboden 60b weg verschoben, dass keine oder nur eine geringe Überdeckung mit der oder den Öffnungen 104b bzw. den in diesen Bereichen gebildeten Kanälen vorhanden ist. Die im Bereich dieser Öffnungen bzw. Kanäle 104b gebildete Drosselwirkung ist dann gering, so dass eine große Brennstoffmenge abfließen wird. Ist der Brennstoffdruck relativ gering, so reicht die Vorspannkraft der Feder 84b aus, um eine größere, beispielsweise auch vollständige Überdeckung der Öffnungen 104b mit dem Kolben 96b zu erreichen. Dies entspricht im Falle der vorangehenden Ausgestaltungsform einem verringerten Überlapp der in den dort gezeigten Kolben vorgesehenen Öffnungen mit den im Außengehäuse dort vorhandenen Öffnungen. Die abströmende Brennstoffmenge ist dann geringer. Man erkennt beispielsweise in Fig. 6, dass eine permanent offene Bypassleitung 150b vorgesehen sein kann, um einen definierten Mindestbrennstoffabfluss zu ermöglichen.

[0042] Bei der in Fig. 6 dargestellten Ausgestaltungsform ist der Abstützteller 82b an einem Kolbenelement 152b abgestützt. Dieses Kolbenelement 152b ist in einem Innengehäuseelement 154b verschiebbar aufgenommen, welches Innengehäuseelement 154b wiederum in einem im Gehäuse 36b beispielsweise durch Gewindeeingriff gehaltenen Einsatzelement 156b gehalten ist. Dieses Einsatzelement 156b kann gleichzeitig auch einen Axialanschlag für den Abstützteller 82b bilden. An seinem anderen Ende ist das Kolbenelement 152b unter Zwischenschaltung einer Membran 158b in Kontakt mit einem hinsichtlich seiner Funktion noch beschriebenen Dehnelement 160b. Das Dehnelement 160b ist wiederum in Kontakt mit einer mit 162b bezeichneten Heizeinrichtung. Diese umfasst ein durch Bestromung erwärmbares Widerstandsheizelement 164b, das in einen Trägerkörper 166b eingebettet ist. Dieser Trägerkörper 166b bzw. die Heizeinrichtung 162b ist in dem Schraubelement 72b getragen. Die Heizeinrichtung 162b steht unter Ansteuerung einer Ansteuervorrichtung 168b, die gleichzeitig auch in Verbindung mit einem Temperatursensor 44b steht. Dieser kann beispielsweise in die zu erwärmende Flüssigkeit eintauchen und deren Temperatur erfassen, so dass in der Ansteuervor-

richtung 168b Information über die zu erwärmende Flüssigkeit vorliegt. Entsprechend dieser vorliegenden Information dann durch entsprechende Ansteuerung der Ansteuervorrichtung 168b die Heizeinrichtung 162b mehr oder weniger stark erregt bzw. erwärmt werden. Entsprechend der Temperatur der Heizeinrichtung 162b wird das durch diese erwärmte Dehnelement 160b seine Abmessung ändern, wobei auf Grund der nach außen hin vorgesehenen Dehnungsbeschränkung eine Volumenänderung im Wesentlichen in Richtung auf den Öffnungsboden 60b zu bzw. von diesem weg stattfinden wird. Bedingt durch eine derartige bei Erwärmung auftretende Volumenvergrößerung bzw. bei Abkühlung auftretende Volumenverringerung wird das durch das Dehnelement 160b beaufschlagte Kolbenelement 152b sich verschieben, womit gleichzeitig auch der Abstützteller 82b und die daran vorgesehene Abstützfläche 90b sich verschieben werden.

[0043] Auch bei dieser Ausgestaltungsform wird also in Anpassung an die Temperatur des zu erwärmenden Mediums die Vorspannung der Vorspannfeder 84b zur Erlangung eines definierten Abflusses verändert, so dass ein Einfluss auf die Druckregelcharakteristik des Brennstoffdruckreglers 36b genommen werden kann. Ist eine höhere Heizleistung gefordert, d. h. ist ein hoher Brennstoffdruck erforderlich, so wird durch entsprechende Bestromung der Heizeinrichtung 162b eine Ausdehnung des Dehnelements 160b und eine damit einhergehende Verschiebung des Kolbenelements 152b erzeugt. Mit dieser Verschiebung wird gleichzeitig auch der Kolben 96b in Richtung auf den Öffnungsboden 60b zu verschoben, so dass eine größere Überdeckung der Öffnung bzw. Öffnungen 104b vorhanden sein wird. Eine geringere geforderte Heizleistung, also beispielsweise bei höherer Temperatur der zu erwärmenden Flüssigkeit, hat eine entsprechende Ansteuerung der Heizeinrichtung 162b zur Folge, dass durch Kontraktion des Dehnelements 160b die Vorspannung der Feder 84b vermindert bzw. die vom Kolben 60b entfernt liegende Abstützfläche 90b für diese zurückgezogen wird.

[0044] Da die Ansteuervorrichtung 168b Information darüber vorliegen hat, in welchem Ausmaß die Heizleistung zu verändern ist bzw. welche Heizleistung gefordert ist, kann sie gleichzeitig auch dazu eingesetzt werden, den Antriebsmotor für das Verbrennungsluftgebläse in Übereinstimmung mit der Vorgabe einer bestimmten Kraftstoffeinspritzmenge anzusteuern, um bei größerem Brennstoffdruck, also bei größerer geforderter Heizleistung, auch mehr Verbrennungsluft in einen Verbrennungsraum einzuspeisen.

[0045] Es sei darauf hingewiesen, dass selbstverständlich auch bei den mit Bezug auf die Figuren 2 bis 5 beschriebenen Ausgestaltungsformen der dort gezeigte Kolben 96 bzw. 96a so aufgebaut sein kann, wie in Fig. 6 gezeigt. D. h., auch dort kann durch einen in dem Außengehäuse verschiebbaren Kolben entsprechend der Vorspannung durch die Vorspannfeder bzw.

der Druckbeaufschlagung eine in der Gehäuseanordnung vorgesehene Öffnung bzw. Öffnungsanordnung mit zugeordneten Kanälen mehr oder weniger stark überdeckt bzw. abgeschlossen werden. Selbstverständlich ist es umgekehrt auch möglich, die bei den Figuren 2 bis 5 erkennbare Anordnung mit der im Gehäuse vorgesehenen Hülse bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 6 zu realisieren.

[0046] Bei allen vorangehend beschriebenen Ausgestaltungsformen ist erkennbar, dass die Beeinflussung der über den Brennstoffdruckregler abfließenden Brennstoffmenge dadurch erfolgt, dass eine Relativlageänderung zwischen dem unter Druckfluideinfluss stehenden und unter Federvorspannung stehenden Kolben einerseits und dem diesen aufnehmenden hülsenartigen Zylinderelement andererseits erfolgt. Bei beiden Ausgestaltungsformen wird bei zunächst als konstant betrachteter Relativlage des Kolbens und des Zylinderelements eine Änderung des Druckverhaltens dadurch induziert, dass bei dieser als konstant betrachteten Relativlage die Vorspannwirkung der Vorspannfeder 84, 84a bzw. 84b verändert wird. Im Falle der Ausgestaltungsform gemäß den Figuren 4 und 5 bzw. 6 wird die Vorspannwirkung dadurch verändert, dass eine Abstützfläche für diese Vorspannfeder 84a verschoben wird. Bei der Ausgestaltungsform gemäß den Figuren 2 und 3 ist eine entsprechende Änderung der Vorspannwirkung dadurch vorhanden, dass bei der thermisch bedingten Verlagerung des Zylinderelements 56 zur Konstanthaltung der Relativlage des Kolbens 96 bezüglich dieses Zylinderelements 56 eine entsprechende Lageänderung des Kolbens 96 erzeugt werden müsste, welche dann eine entsprechende Änderung der Vorspannung und somit der Krafteinwirkung der Vorspannfeder 84 nach sich zieht.

[0047] Es sei weiter darauf hingewiesen, dass selbstverständlich die für das Betriebsverhalten des erfindungsgemäßen Brennstoffdruckreglers erforderliche Temperaturinformation nicht notwendigerweise im Bereich der Einlassleitung 18 abgegriffen werden muss. Selbstverständlich ist es auch möglich, entsprechende Informationen im Bereich der Auslassleitung 20 oder an einem anderen Bereich des das zu erwärmende bzw. erwärmte Fluid enthaltenden Kreislaufs abzugreifen.

Patentansprüche

1. Brennstoffdruckregler, insbesondere für einen Zerstäuberbrenner für ein Fahrzeugheizgerät, umfassend ein Druckregelorgan (96; 96a; 96b), dessen Regelwirkung in Abhängigkeit von einer geforderten Heizleistung veränderbar ist.
2. Brennstoffdruckregler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geforderte Heizleistung im Wesentlichen bestimmt ist durch die Temperatur eines zu erwärmenden Mediums.

3. Brennstoffdruckregler nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckregelorgan (96; 96a; 96b) durch den im Brennstoff vorherrschenden Brennstoffdruck gegen die Vorspannwirkung einer ersten Rückstellanordnung (84; 84a; 96b) beaufschlagt ist, so dass sich eine Brennstoffabflussmenge aus einem Brennstoff enthaltenden Raumbereich (30, 34) einstellt. 5
4. Brennstoffdruckregler nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass das Druckregelorgan (96; 96a; 96b) einen in einem Zylinderelement (56; 56a; 46b) verlagerbaren und durch den Brennstoffdruck einerseits und von der ersten Rückstellanordnung (84; 84a; 84b) andererseits beaufschlagten Kolben (96; 96a; 96b) umfasst, durch welchen in Abhängigkeit vom Brennstoffdruck eine in dem Zylinderelement (56; 56a; 46b) vorgesehene Kanalanordnung (104; 104a; 104b) überdeckbar ist. 10
5. Brennstoffdruckregler nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass in dem Kolben (96; 96a) eine erste Kanalanordnung (100; 100a) vorgesehen ist, welche zu dem Brennstoff enthaltenden Raumbereich (30, 34) offen ist und in einem ersten Mündungsbereich (102; 102a) zu einer Außenumfangsfläche des Kolbens (96; 96a) offen ist, dass in dem Zylinderelement (56; 56a) eine zweite Kanalanordnung (104; 104a) ausgebildet ist, die in einem zweiten Mündungsbereich (106; 106a) zu einer Innenumfangsfläche des Zylinderelements (56; 56a) offen ist, und dass durch Relativbewegung (96; 96a) zwischen Kolben und Zylinderelement (56; 56a) ein Überlapp des ersten Mündungsbereichs (102; 102a) mit dem zweiten Mündungsbereich (106; 106a) veränderbar ist. 15
6. Brennstoffdruckregler nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass durch zunehmenden Brennstoffdruck der Kolben (96; 96a) in Richtung Vergrößerung des Überlapps des ersten Mündungsbereichs (102; 102a) mit dem zweiten Mündungsbereich (106; 106a) beaufschlagbar ist. 20
7. Brennstoffdruckregler nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannwirkung der ersten Rückstellanordnung (84; 84a; 84b) mit zunehmender geforderter Heizleistung zunimmt. 25
8. Brennstoffdruckregler nach Anspruch 5 und Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass durch zunehmende Vorspannwirkung der ersten Rückstellanordnung (84; 84a) der Kolben (96; 96a) in Richtung Verringerung des Überlapps des ersten Mündungsbereichs (102; 102a) mit dem zweiten Mündungsbereich (106; 106a) beaufschlagbar ist. 30
9. Brennstoffdruckregler nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Rückstellanordnung (84; 84a; 84b) eine Rückstellfeder (84; 84a; 84b) umfasst, deren Vorspannung in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung veränderbar ist. 35
10. Brennstoffdruckregler nach Anspruch 9, sofern auf Anspruch 4 rückbezogen,
dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstellfeder (84a; 84b) bezüglich des Kolbens (96a; 96a) einerseits und bezüglich einer Abstützanordnung (82a, 92a; 82b, 152b, 160b) andererseits abgestützt ist und dass ein durch die Abstützanordnung (82a, 92a; 82b, 152b, 160b) für die Rückstellfeder (84a; 84b) bereitgestellter Abstützbereich (90a; 90b) in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung verlagerbar ist. 40
11. Brennstoffdruckregler nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützanordnung (82b, 152b, 160b) ein durch Temperaturänderung in seiner Außenabmessung veränderbares Dehnelement (160b) umfasst. 45
12. Brennstoffdruckregler nach einem der Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das Zylinderelement (56) in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung bezüglich eines Gehäuses (46) verlagerbar ist. 50
13. Brennstoffdruckregler nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass das Zylinderelement (56) mit zunehmender geforderter Heizleistung in Richtung Verringerung des Überlapps des ersten Mündungsbereichs (102) mit dem zweiten Mündungsbereich (106) verlagerbar ist. 55
14. Brennstoffdruckregler nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das Zylinderelement (56) von einem Einstellelement (92) in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung gegen die Wirkung einer zweiten Rückstellanordnung (94) beaufschlagbar ist.
15. Brennstoffdruckregler nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Abmessung des Einstellelements (92) in Abhängigkeit von der geforderten Heizleistung einstellbar ist.
16. Heizeinrichtung, insbesondere für ein Fahrzeug, umfassend einen Zerstäuberbrenner (12) mit wenigstens einer Zerstäuberdüse (14), eine Brenn-

stoffpumpanordnung (22) zum Fördern von Brennstoff von einem Brennstoffreservoir (28) zu der wenigstens einen Zerstäuberdüse (14) sowie einen Brennstoffdruckregler (36; 36a; 36b) nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Druckeinstellung in einem Leitungsbereich (30) zwischen der Brennstoffpumpanordnung (22) und der wenigstens einen Zerstäuberdüse (14). 5

17. Heizeinrichtung nach Anspruch 16, 10
gekennzeichnet durch eine Luftförderanordnung zum Fördern von Verbrennungsluft in einen Verbrennungsraum, wobei eine Förderleistung der Luftförderanordnung in Übereinstimmung mit einer Veränderung der Regelwirkung des Druckregelorgans zur Anpassung der in den Brennraum eingeleiteten Verbrennungsluftmenge veränderbar ist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

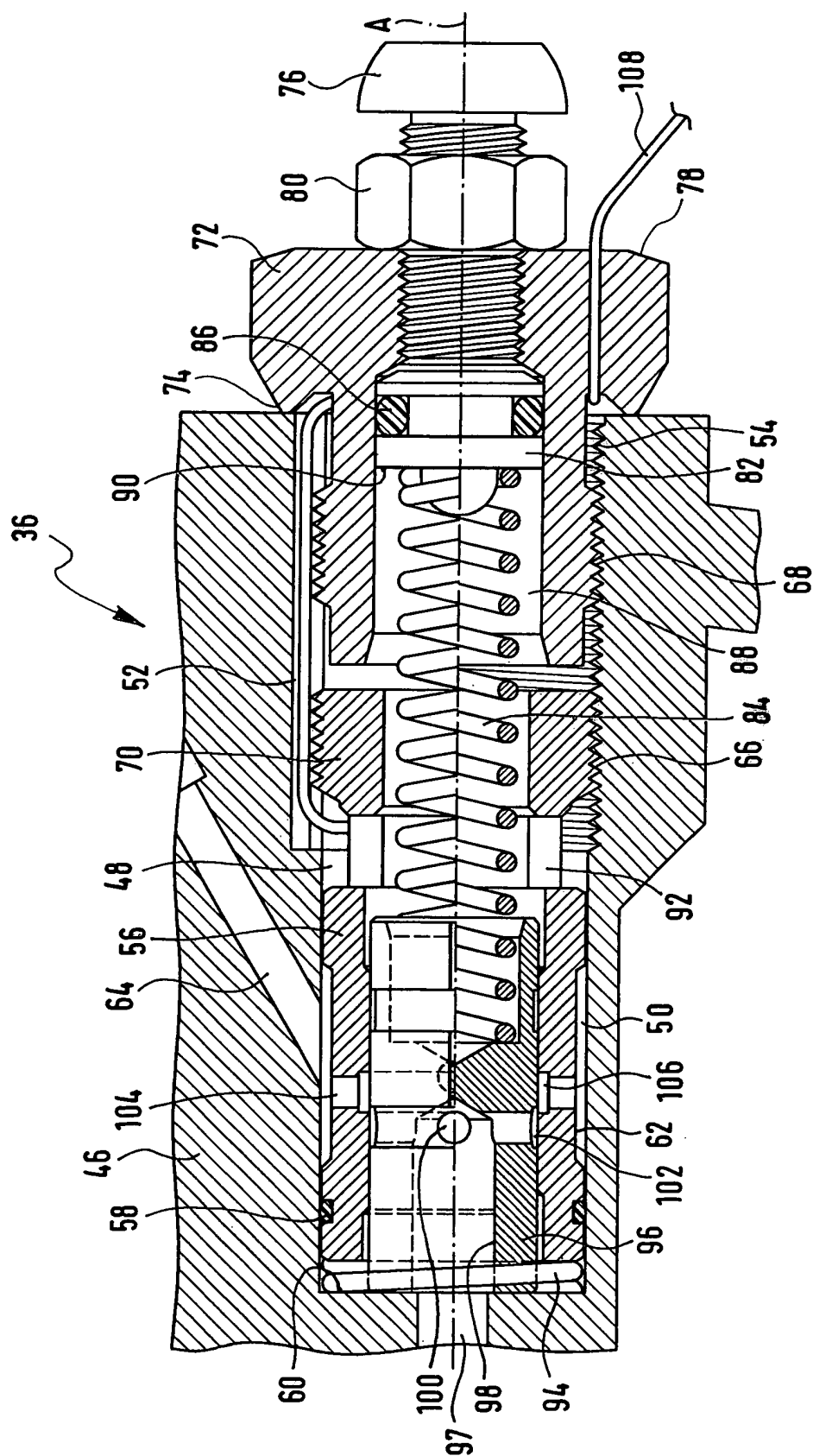


Fig. 2

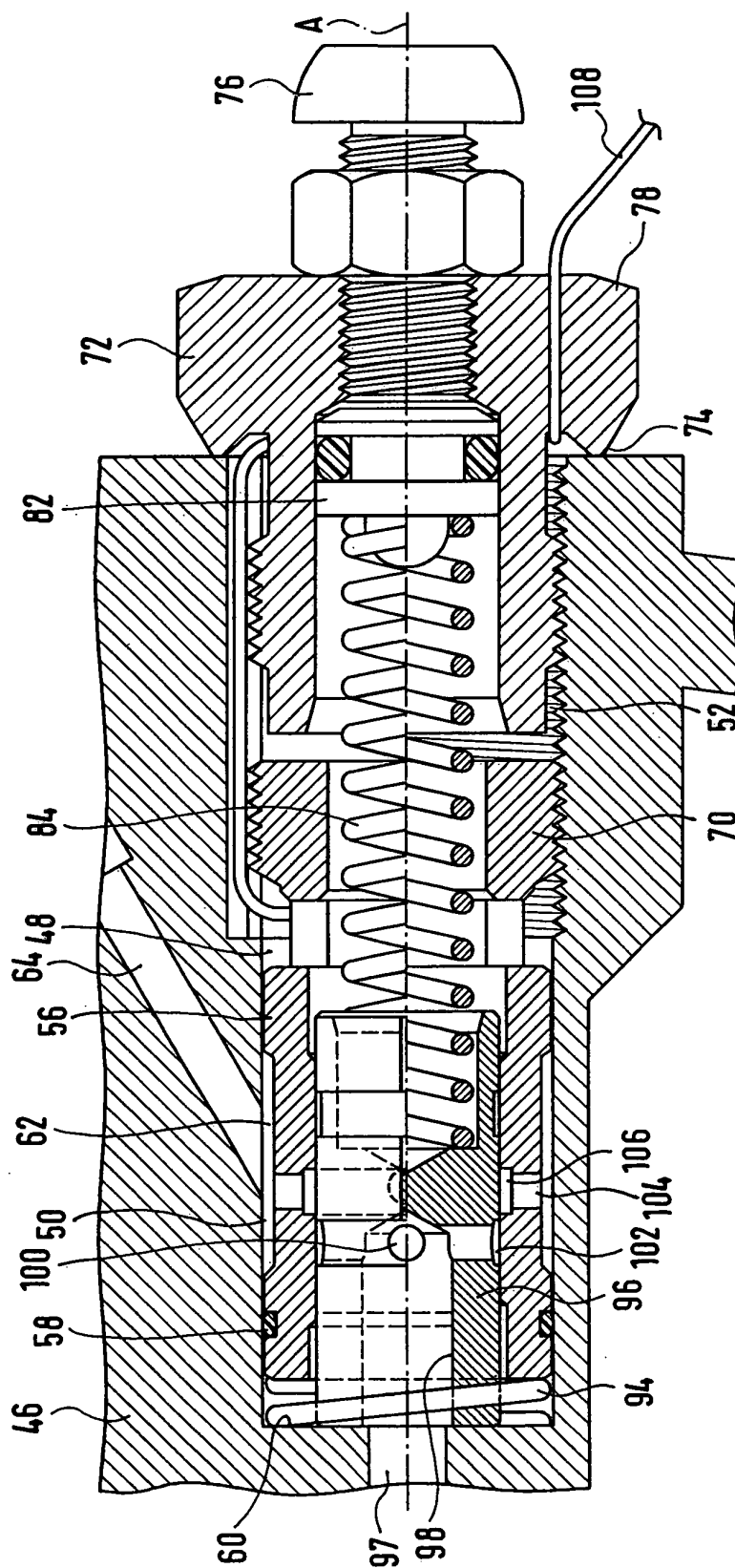
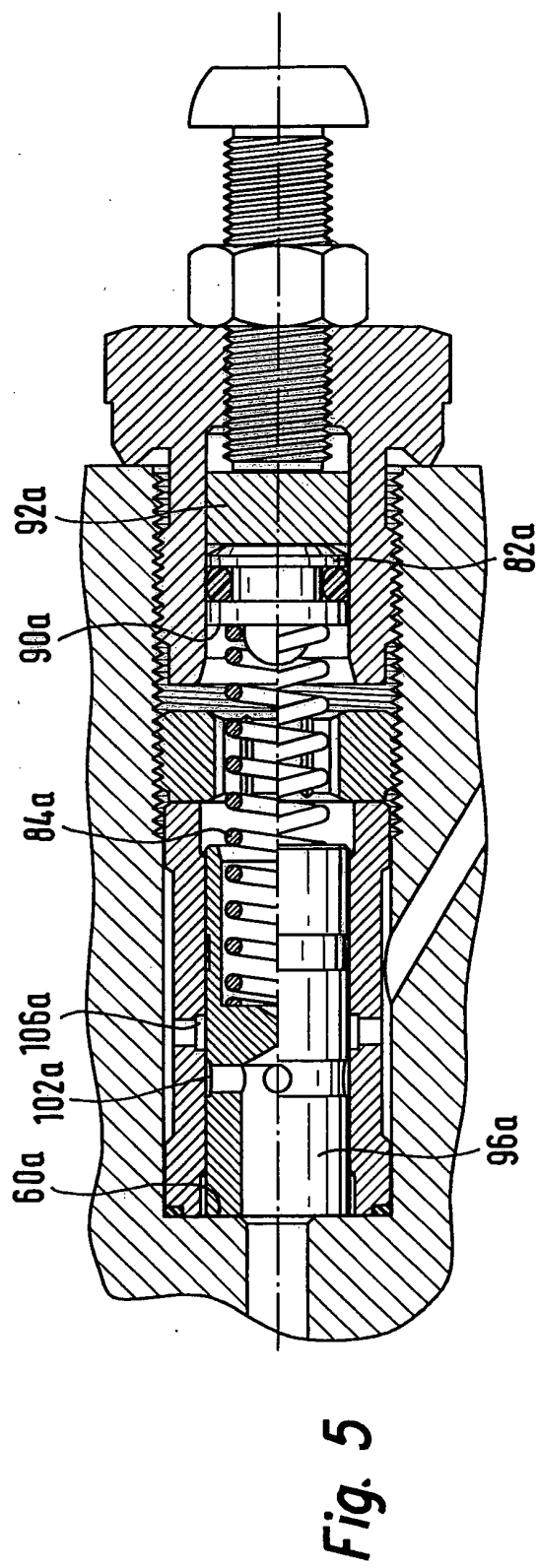
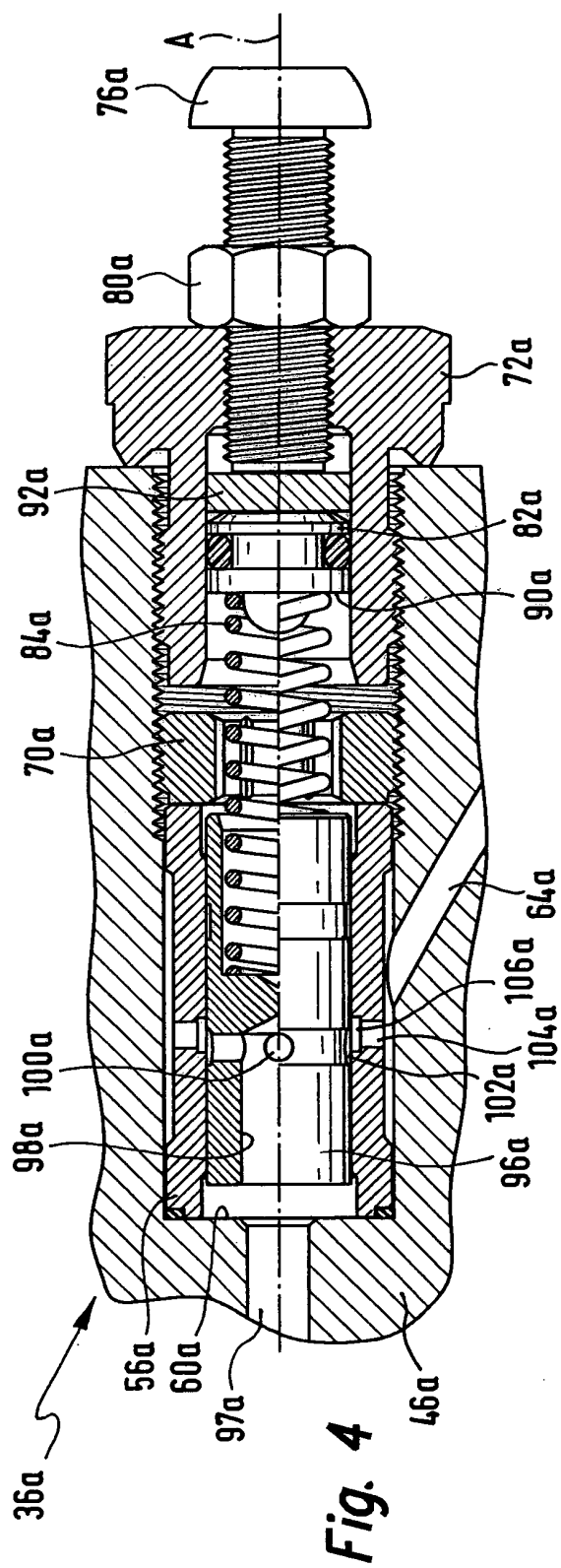


Fig. 3



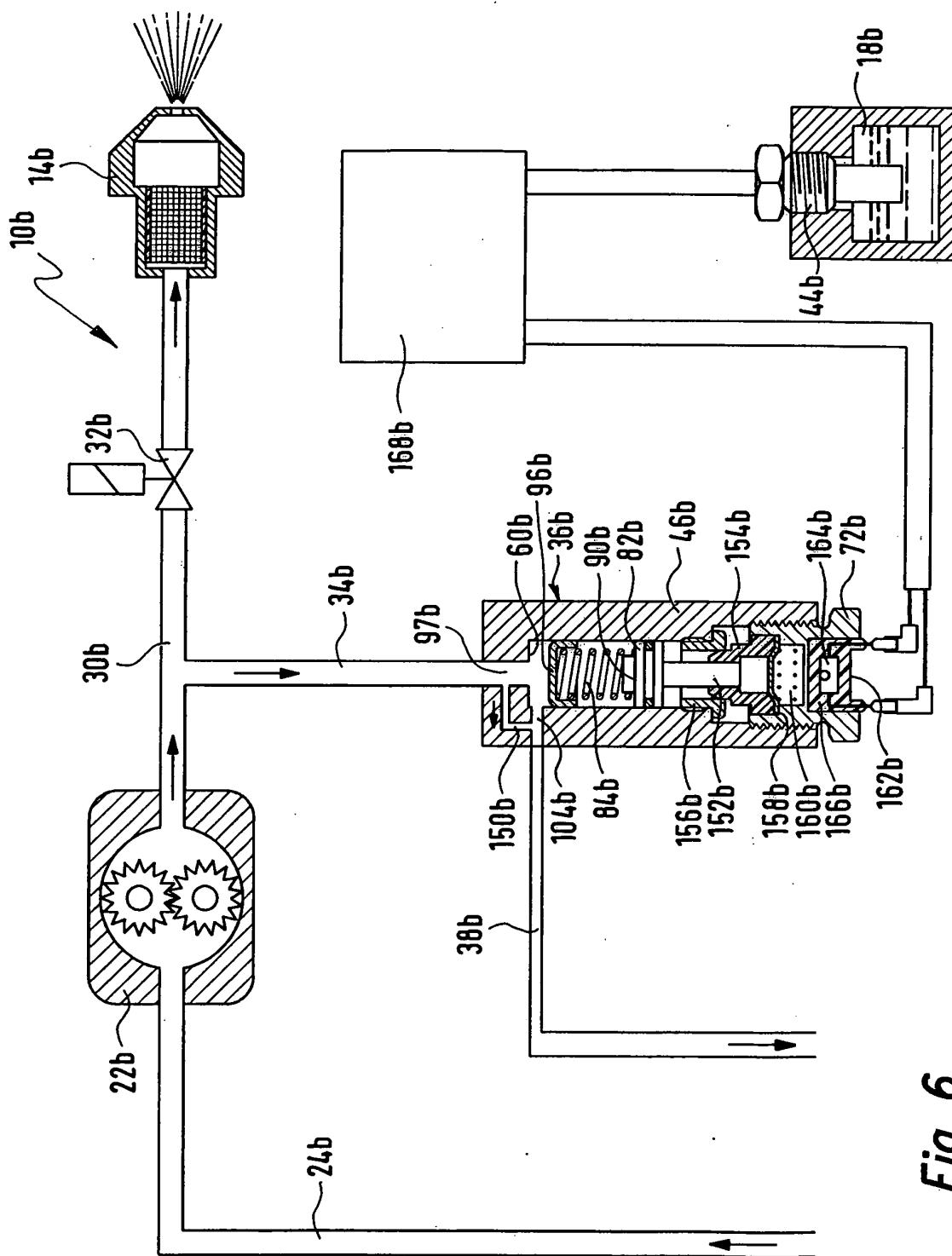


Fig. 6