

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

[0002] Eine solche Kraftstoffeinspritzeinrichtung ist durch die WO 01/40656 A1 bekannt. Diese Kraftstoffeinspritzeinrichtung weist eine Förderpumpe auf, durch die Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter zu einer Hochdruckpumpe gefördert wird, wobei die Hochdruckpumpe Kraftstoff unter Hochdruck in einen Speicher fördert, aus dem Kraftstoff zur Einspritzung an der Brennkraftmaschine entnommen wird. Von der Verbindung zwischen der Förderpumpe und der Hochdruckpumpe führt ein Bypass zu einem Antriebsbereich der Hochdruckpumpe ab, um diesem eine Schmiermenge an Kraftstoff zuzuführen. Vom Antriebsbereich führt wenigstens eine Verbindung zu einem Rücklauf ab, über die die Schmiermenge aus dem Antriebsbereich in den Kraftstoffvorratsbehälter zurückgeführt wird. Die Verbindung führt dabei von wenigstens einer Lagerstelle einer Antriebswelle der Hochdruckpumpe ab, die eine Drosselstelle bildet. Im Bypass ist außerdem eine Drosselstelle angeordnet, um die Schmiermenge zu begrenzen. Die dem Antriebsbereich zugeführte Schmiermenge ist im wesentlichen abhängig vom Druck nach der Förderpumpe, wobei die Auslegung der Drosselstelle als Kompromiß erfolgen muß, um einerseits die abfließende Schmiermenge zu begrenzen und andererseits eine ausreichende Schmierung des Antriebsbereichs sicherzustellen. Insbesondere bei hoher Temperatur des Kraftstoffs nimmt dessen Schmierwirkung ab, so daß unter Umständen keine ausreichende Schmierung des Antriebsbereichs mehr gewährleistet ist. Durch die infolge der Drosselstellen begrenzte Schmiermenge ist außerdem unter Umständen keine ausreichende Kühlung des Antriebsbereichs der Hochdruckpumpe möglich.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die weitere, durch das Ventil gesteuerte Verbindung die den Antriebsbereich durchströmende Kraftstoffmenge variiert werden kann, so daß eine ausreichende Schmierung und Kühlung sichergestellt werden kann.

[0004] In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzeinrichtung angegeben. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 2 wird eine zunehmende Kühlung mit steigender Kraftstofftemperatur erreicht. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 8 ist auch bei hoher Kraftstofftemperatur eine ausreichende Schmierung zwischen dem Polygonring und dem

Übertragungselement sichergestellt.

Zeichnung

[0005] Zwei 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, Figur 2 eine Hochdruckpumpe der Kraftstoffeinspritzeinrichtung, Figur 3 ein Ventil der Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel und Figur 4 das Ventil gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

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 20 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.

[0007] Die Hochdruckpumpe 14 wird mechanisch durch die Brennkraftmaschine und damit proportional zur Drehzahl der Brennkraftmaschine angetrieben. Die Förderpumpe 12 kann ebenfalls mechanisch durch die Brennkraftmaschine angetrieben werden, wobei für die Hochdruckpumpe 14 und die Förderpumpe 12 eine gemeinsame Antriebswelle vorgesehen sein kann. Die Förderpumpe 12 kann alternativ auch beispielsweise einen elektromotorischen Antrieb aufweisen.

[0008] Die Hochdruckpumpe 14 kann als Radialkolbenpumpe ausgebildet sein und weist mehrere, beispielsweise drei mit gleichmäßigem Winkelabstand voneinander angeordnete Pumpenelemente 30 auf. Die Pumpenelemente 30 weisen jeweils einen in einer Zylinderbohrung 32 dicht geführten Pumpenkolben 34 auf, der einen Pumpenarbeitsraum 36 begrenzt. Die Pum-

penkolben 34 werden jeweils durch einen Hubring in Form eines Polygonrings 38, der auf einem Exzenterabschnitt einer Exzenterwelle 40 gelagert ist, und ein Übertragungselement, beispielsweise in Form eines sich auf dem Polygonring 38 abstützenden Kolbenfußes 42, in einer Hubbewegung angetrieben. Die Exzenterwelle 40 ist in einem Gehäuse 44 der Hochdruckpumpe 14 beispielsweise über zwei Lagerstellen 46 drehbar gelagert, die als Gleitlager oder als Wälzlager ausgebildet sein können.

[0009] In den Verbindungen der Pumpenarbeitsräume 36 mit dem Speicher 16 ist jeweils ein zum Speicher 16 hin öffnendes Auslaßventil 48 in Form eines Rückschlagventils 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 Einlaßventil 50 in Form eines Rückschlagventils 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 50 mit dem Auslaß der Förderpumpe 12 verbunden und werden mit Kraftstoff befüllt, wobei die Pumpenarbeitsräume 36 durch die geschlossenen Auslaßventile 48 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 48 mit dem Speicher 16 verbunden und durch die geschlossenen Einlaßventile 50 vom Auslaß der Förderpumpe 12 getrennt.

[0010] Zwischen der Förderpumpe 12 und dem Kraftstoffvorratsbehälter 10 sind vorzugsweise ein oder mehrere Filter angeordnet. Es kann beispielsweise ausgehend vom Kraftstoffvorratsbehälter 10 zunächst ein Grobfilter 52 und diesem nachgeordnet ein Feinfilter 54 vorgesehen sein, wobei der Feinfilter 54 zusätzlich einen Wasserabscheider aufweisen kann.

[0011] Die Kraftstoffeinspritzeinrichtung weist außerdem eine Kraftstoffzumeßeinrichtung 56 auf, die in der Verbindung zwischen der Förderpumpe 12 und der Hochdruckpumpe 14 angeordnet ist. Die Kraftstoffzumeßeinrichtung 56 weist beispielsweise ein durch einen elektrischen Aktor 57, beispielsweise einen Elektromagneten oder einen Piezoaktor, betätigtes Regelventil 58 auf, durch das der Durchfluß von der Förderpumpe 12 zur Hochdruckpumpe 14 kontinuierlich verstellbar ist. Die Kraftstoffzumeßeinrichtung 56 wird ebenfalls durch die Steuereinrichtung 23 angesteuert, in der Weise, daß der Hochdruckpumpe 14 eine definierte Kraftstoffmenge 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 ab-

hängigen Druck aufrechtzuerhalten. Am Speicher 16 ist dabei ein Drucksensor 17 angeordnet, der mit der Steuereinrichtung 23 verbunden ist, die somit Signale über den tatsächlichen Druck im Speicher 16 erhält und die die Kraftstoffzumeßeinrichtung 56 derart ansteuert, daß der Durchfluß von Kraftstoff zur Hochdruckpumpe 14 so eingestellt wird, daß der vorgegebene Druck im Speicher 16 erreicht wird.

[0012] Von der Verbindung zwischen der Förderpumpe 12 und der Kraftstoffzumeßeinrichtung 56 führt stromaufwärts vor der Kraftstoffzumeßeinrichtung 56 ein Bypass 60 ab. Der Bypass 60 weist eine Verbindung 62 zum Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 auf, der die im Inneren des Gehäuses 44 angeordnete Exzenterwelle 40 mit deren Lagerstellen 46, der Polygonring 38 und die Laufrollen 42 der Pumpenelemente 32 umfaßt. In der Verbindung 62 vorzugsweise eine Drosselstelle 64 angeordnet, durch die der Durchfluß durch die Verbindung 62 begrenzt wird. Die dem Inneren des Gehäuses 44 zugeführte Schmiermenge an Kraftstoff gelangt zu den Lagerstellen 46, zum Polygonring 38 und zu den Kolbenfüßen 42 der Pumpenelemente 32 und schmirt diese. Aus dem Inneren des Gehäuses 44 kann die zugeführte Schmiermenge an Kraftstoff über beispielsweise von den Lagerstellen 46 abführende Verbindungen 66 abfließen, die zu einem Rücklauf 68 führen, der zumindest mittelbar in den Kraftstoffvorratsbehälter 10 mündet. In den Verbindungen 66 ist jeweils eine Drosselstelle 70 angeordnet.

[0013] Vom Bypass 60 führt außerdem eine weitere Verbindung 72 ab, die zum Rücklauf 68 führt und die durch ein Druckventil 74 gesteuert wird. Durch das Druckventil 74 wird die Verbindung 72 freigegeben, wenn der Druck zwischen der Förderpumpe 12 und der Kraftstoffzumeßeinrichtung 56 einen vorgegebenen Wert überschreitet, so daß dann Kraftstoff direkt in den Rücklauf 68 abfließen kann. Wenn der Druck zwischen der Förderpumpe 12 und der Kraftstoffzumeßeinrichtung 56 unter dem Öffnungsdruck des Druckventils 74 liegt, so wird die Verbindung 72 durch das Druckventil 74 geschlossen.

[0014] Vom Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 führt außerdem eine weitere Verbindung 80 zum Rücklauf 68 ab, die durch ein Ventil 82 gesteuert wird. Durch das Ventil 82 kann der Durchflußquerschnitt in der Verbindung 80 gesteuert werden und damit der Durchflußquerschnitt für den aus dem Antriebsbereich abfließenden Kraftstoff. Wenn das Ventil 82 geschlossen ist, so kann durch die Verbindung 80 kein Kraftstoff aus dem Antriebsbereich abfließen sondern nur durch die Verbindungen 66, deren Durchflußquerschnitt durch die Drosselstellen 70 begrenzt ist. Wenn das Ventil 82 geöffnet ist, so wird zusätzlich zu den Verbindung 66 mit der Verbindung 80 ein weiterer Durchflußquerschnitt freigegeben, so daß eine größere Kraftstoffmenge aus dem Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 abfließen kann. Insgesamt kann somit mit dem Ventil 82 die den Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 durch-

strömende Kraftstoffmenge verändert werden. Es kann vorgesehen sein, daß das Ventil 82 als einfaches Schaltventil ausgebildet ist, das zwischen einer ganz geöffneten und einer ganz geschlossenen Stellung umgeschaltet werden kann. Alternativ kann auch vorgesehen sein, daß durch das Ventil 82 ein veränderlicher Durchflußquerschnitt in der Verbindung 80 eingestellt werden kann, wobei die Veränderung des Durchflußquerschnitts kontinuierlich oder stufenweise erfolgen kann. Das Ventil 82 wird vorzugsweise abhängig von der Temperatur des dem Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 zugeführten Kraftstoffs gesteuert, derart, daß das Ventil 82 bei niedriger Kraftstofftemperatur geschlossen ist oder nur einen kleinen Durchflußquerschnitt freigibt und bei hoher Kraftstofftemperatur geöffnet ist oder einen großen Durchflußquerschnitt freigibt. Durch diese Steuerung des Ventils 82 kann die den Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 durchströmende Kraftstoffmenge abhängig von der Kraftstofftemperatur verändert werden, derart, daß bei hoher Kraftstofftemperatur eine größere Kraftstoffmenge den Antriebsbereich durchströmt und damit eine verbesserte Schmierung und Kühlung vor allem zwischen den Kolbenfüßen 42 und dem Polygonring 38 erreicht ist.

[0015] In Figur 3 ist das Ventil 82 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem dieses als elektrisch betätigtes Ventil ausgebildet ist. Das Ventil 82 kann beispielsweise als Magnetventil ausgebildet sein und wird durch die Steuereinrichtung 23 angesteuert. Das Ventil 82 kann als 2/2-Wegeventil ausgebildet sein, das zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Stellung umschaltbar ist. Alternativ kann das Ventil 82 auch als Proportionalventil ausgebildet sein, durch das unterschiedlich große Durchflußquerschnitte eingestellt werden. Im Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 oder in der Verbindung 80 stromaufwärts vor dem Ventil 82 ist ein Temperatursensor 84 angeordnet, der mit der Steuereinrichtung 23 verbunden ist, der somit ein Signal für die Kraftstofftemperatur zugeführt wird. Der Temperatursensor 84 kann auch im Kraftstoffvorratsbehälter 10 oder an einer anderen Stelle der Kraftstoffeinspritzeinrichtung angeordnet sein, beispielsweise in der Verbindung zwischen der Förderpumpe 12 und dem Kraftstoffvorratsbehälter 10 oder der Hochdruckpumpe 14. Durch die Steuereinrichtung 23 wird das Ventil 82 dann wie vorstehend erläutert abhängig von der Kraftstofftemperatur angesteuert. Das Ventil 82 kann auch als Taktventil ausgebildet sein, das durch die Steuereinrichtung 23 getaktet geöffnet und geschlossen wird, so daß sich im Mittel eine bestimmte Öffnungsdauer des Ventils 82 und damit ein bestimmter Durchflußquerschnitt in der Verbindung 80 ergibt. Alternativ oder zusätzlich zum Temperatursensor 84 kann auch vorgesehen sein, daß das Ventil 82 durch die Steuereinrichtung 23 abhängig von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine, wie insbesondere Last und/oder Drehzahl, geöffnet wird. Es kann dabei vorgesehen sein, daß die Temperaturgrenze, bei deren Überschrei-

ten durch die Steuereinrichtung 23 das Ventil 82 geöffnet wird, unter Berücksichtigung von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine, wie insbesondere Last und/oder Drehzahl, variabel festgelegt wird.

[0016] In Figur 4 ist das Ventil 82 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem dieses als mechanisch betätigtes Ventil ausgebildet ist. Das Ventil 82 weist dabei ein Schaltelement 86 auf, das vom Kraftstoff umströmt ist, und das abhängig von der Kraftstofftemperatur seine Form ändert und dadurch den Durchflußquerschnitt verschließt oder freigibt. Das Schaltelement 86 kann insbesondere aus Bimetall bestehen, bei dem sich infolge unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten zweier verschiedener Metalle die Formänderung abhängig von der Kraftstofftemperatur ergibt. Das Schaltelement 86 kann als eine Feder ausgebildet sein, durch die ein Ventiltglied 88 des Ventils 82 beaufschlagt ist. Mit zunehmender Kraftstofftemperatur nimmt dabei die Vorspannung der Feder 86 ab, so daß das Ventiltglied 88 einen Durchflußquerschnitt in der Verbindung 80 freigibt.

[0017] Bei niedriger Kraftstofftemperatur, beispielsweise weniger als 80°C, ist das Ventil 82 geschlossen, so daß die gesamte Schmiermenge an Kraftstoff durch die Lagerstellen 46 der Exzenterwelle 40 über deren Verbindungen 66 mit den Drosselstellen 70 in den Rücklauf 68 abfließt. Bei hoher Kraftstofftemperatur, beispielsweise mehr als 80°C, wird das Ventil 82 geöffnet und gibt einen Durchflußquerschnitt in der Verbindung 80 frei. Die dem Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 zugeführte Schmiermenge an Kraftstoff teilt sich dann je nach Auslegung des Ventils 82, insbesondere der Größe des durch dieses freigegebenen Durchflußquerschnitts, auf in eine Teilmenge, die von den Lagerstellen 46 über deren Verbindung 66 mit den Drosselstellen 70 in den Rücklauf abfließt, und eine Teilmenge, die durch den Innenraum des Gehäuses 44, in dem der Polygonring 38 und die Kolbenfüße 42 angeordnet sind, über die Verbindung 80 und das geöffnete Ventil 82 in den Rücklauf 68 abfließt. Bei geöffnetem Ventil 82 ergibt es eine größere Teilmenge an Kraftstoff, die aus dem Innenraum des Gehäuses 44 über die Verbindung 80 abfließt, wodurch das Temperaturniveau im Innenraum des Gehäuses 44 gehalten oder verringert werden kann. Bei Unterschreiten eines vorgegebenen Temperaturniveaus schließt das Ventil 82 wieder.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einer Förderpumpe (12), durch die Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter (10) zur Saugseite einer Hochdruckpumpe (14) gefördert wird, wobei durch die Hochdruckpumpe (14) Kraftstoff unter Hochdruck in einen Speicher (16) gefördert wird, aus dem Kraftstoff zur Einspritzung an der Brennkraftmaschine entnommen wird, mit ei-

nem Bypass (60), der von der Verbindung zwischen der Förderpumpe (12) und der Hochdruckpumpe (14) zu einem Antriebsbereich (38,40,42,44,46) der Hochdruckpumpe (14) abführt, um diesem eine Schmiermenge an Kraftstoff zuzuführen, wobei vom Antriebsbereich (38,40,42,44,46) der Hochdruckpumpe (14) wenigstens eine Verbindung (66,80) zu einem Rücklauf (68) abführt, über die die Schmiermenge zum Kraftstoffvorratsbehälter (10) zurückgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** vom Antriebsbereich (38,40,42,44,46) mehrere Verbindungen (66,80) zum Rücklauf (68) abführen, von denen wenigstens eine Verbindung (66) eine feste Drosselstelle (70) aufweist und wenigstens eine weitere Verbindung (80) durch ein Ventil (82) gesteuert ist.

2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens eine weitere Verbindung (80) durch das Ventil (82) derart gesteuert wird, daß dieses bei hoher Kraftstofftemperatur einen größeren Durchflußquerschnitt in der Verbindung (80) freigibt als bei niedriger Kraftstofftemperatur.
3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wenigstens eine weitere Verbindung (80) durch das Ventil (82) bei hoher Kraftstofftemperatur geöffnet und bei niedriger Kraftstofftemperatur geschlossen wird.
4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** durch das Ventil (82) mit steigender Kraftstofftemperatur ein zunehmend größerer Durchflußquerschnitt in der wenigstens einen weiteren Verbindung (80) freigegeben wird.
5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventil (82) ein elektrisch betätigtes Ventil ist.
6. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventil (82) ein mechanisch betätigtes Ventil ist, das ein Schaltelement (86) aufweist, das insbesondere abhängig von der Kraftstofftemperatur seine Form ändert und dadurch die Größe eines Durchflußquerschnitts der wenigstens einen weiteren Verbindung (80) verändert.
7. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schaltelement (86) aus Bimetall besteht.
8. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Antriebsbereich der Hochdruckpumpe (14) eine Exzenterantriebswelle (40) aufweist, die in ei-

nem Gehäuse (44) über wenigstens eine Lagerstelle (46) gelagert ist, und einen auf einem Exzenterabschnitt von dieser im Inneren des Gehäuses (44) gelagerten Hubring (38) umfaßt, durch den wenigstens ein Pumpenkolben (34) wenigstens eines Pumpenelements (30) der Hochdruckpumpe (14) über ein sich am Hubring (38) abstützendes Übertragungselement (42) in einer Hubbewegung angetrieben wird, daß von der wenigstens einen Lagerstelle (46) der Antriebswelle (40) die wenigstens eine Verbindung (66) mit der festen Drosselstelle (70) zum Rücklauf (68) abführt und daß vom Innenraum des Gehäuses (44) die wenigstens eine weitere, durch das Ventil (82) gesteuerte Verbindung (80) zum Rücklauf (68) abführt.

9. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Bypass (60) eine Drosselstelle (64) angeordnet ist.
10. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der Verbindung zwischen der Förderpumpe (12) und der Hochdruckpumpe (14) eine Kraftstoffzumeßeinrichtung (56) angeordnet ist, durch die der Zufluß von Kraftstoff von der Förderpumpe (12) zur Hochdruckpumpe (14) derart eingestellt wird, daß durch die Hochdruckpumpe (14) eine Kraftstoffmenge in den Speicher (16) gefördert wird, die erforderlich ist, um im Speicher (16) einen vorgegebenen Druck aufrechtzuerhalten, und daß der Bypass (60) zwischen der Förderpumpe (12) und der Kraftstoffzumeßeinrichtung (56) abführt.
11. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bypass (60) über ein Druckventil (74) bei Überschreiten eines vorgegebenen Drucks mit einem Rücklauf (68) verbindbar ist.

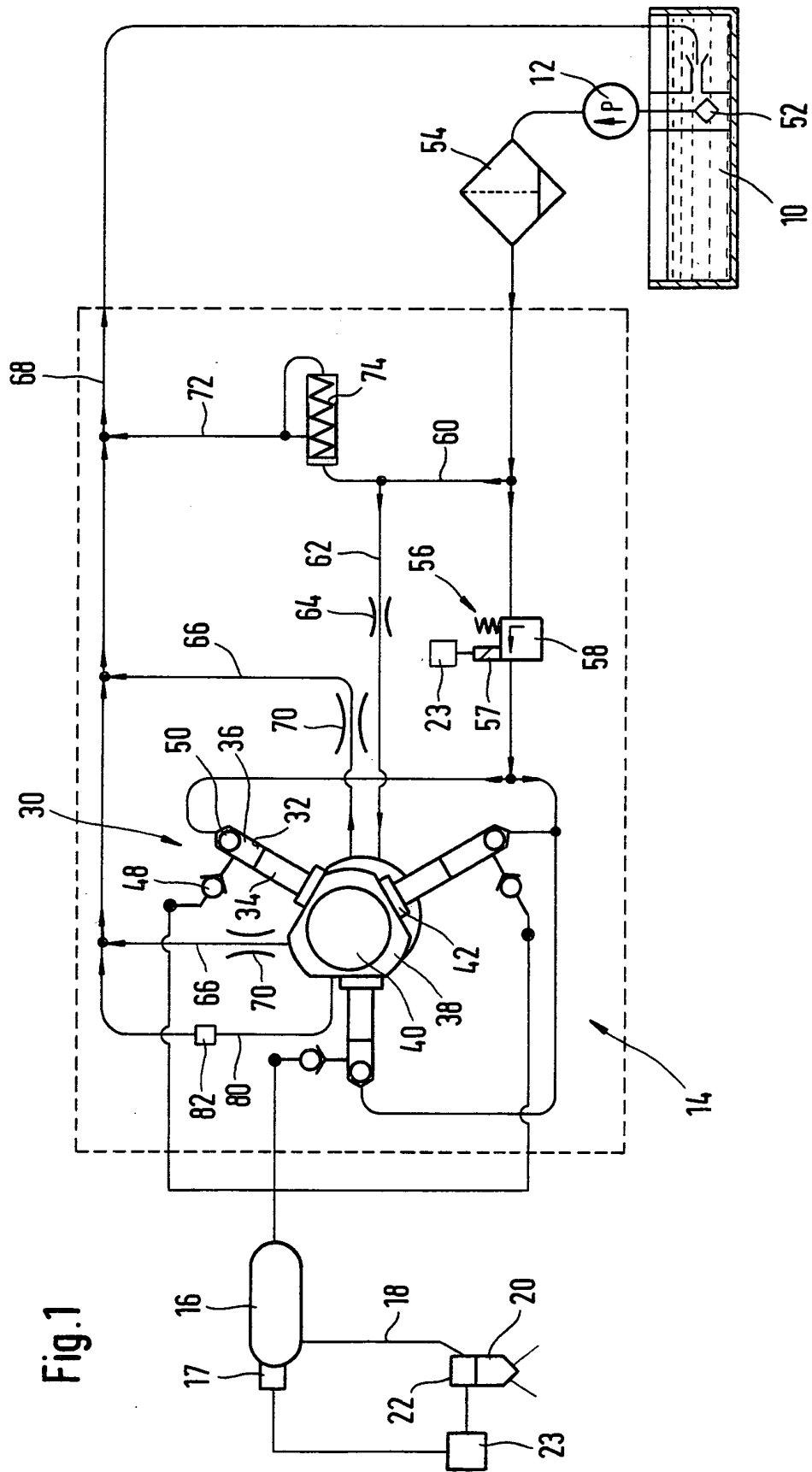


Fig.2

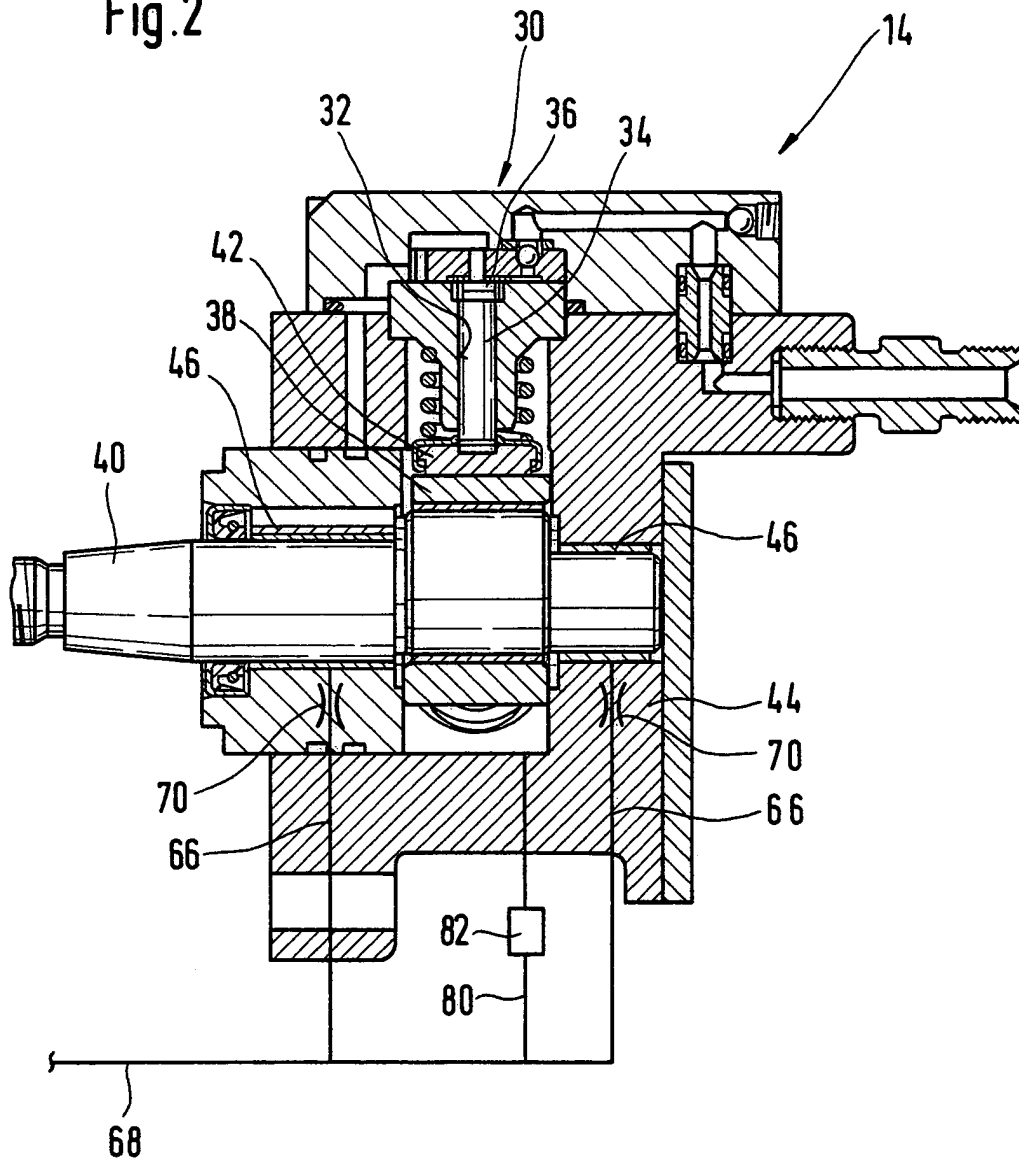


Fig.3

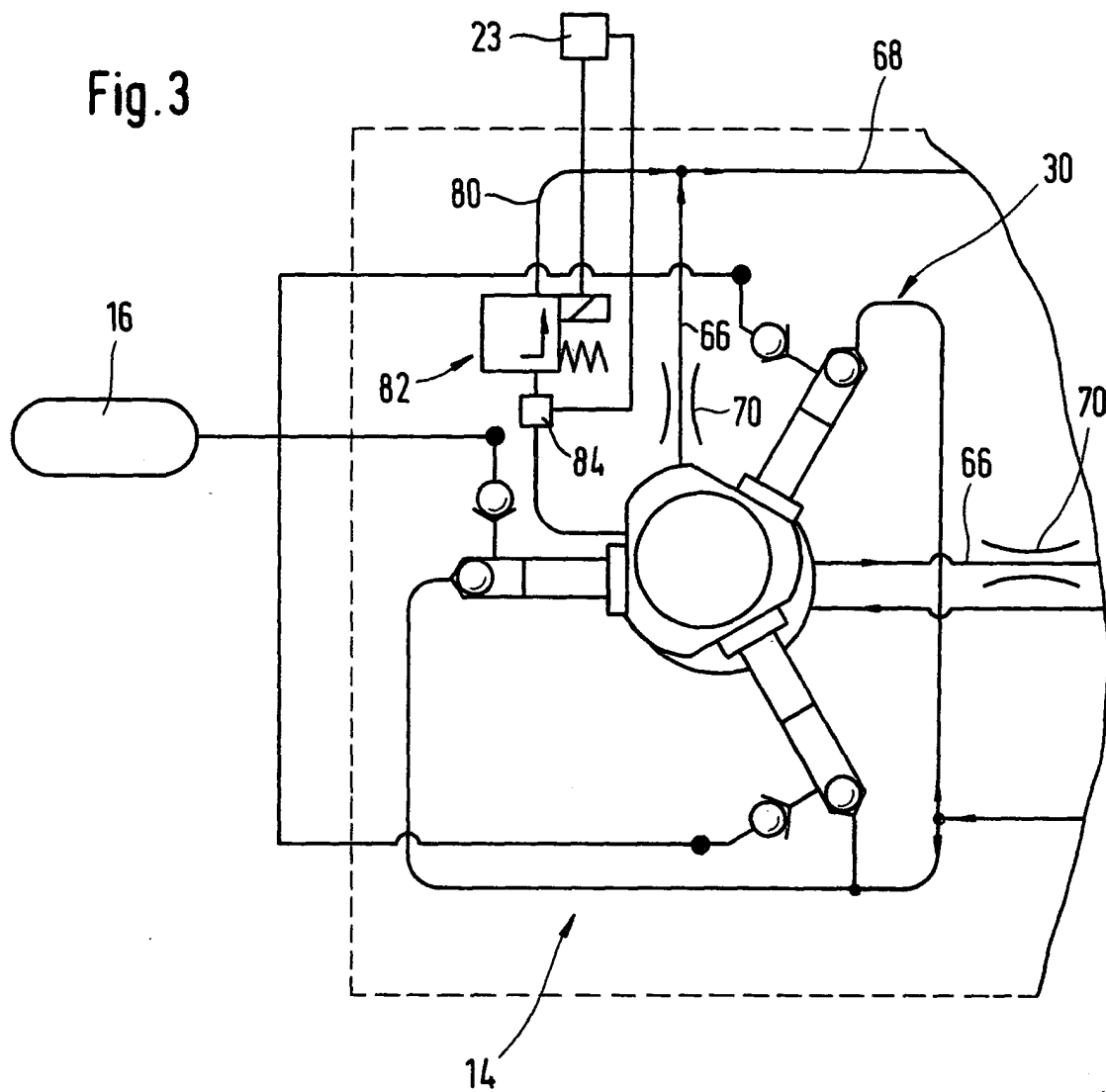


Fig.4

