(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 296 060 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(51) Int Cl.[7]: **F04B 49/22**, F02M 59/34, F02M 63/02, F02D 41/32

(21) Anmeldenummer: **02018834.8**

(22) Anmeldetag: **23.08.2002**

(54) **Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine**

Fuel injection system for an internal combustion engine

Système d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CZ DE FR GB IT

(30) Priorität: **22.09.2001 DE 10146740**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.03.2003 Patentblatt 2003/13

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

(72) Erfinder:
- **Schmidl, Matthias**
  5662 Gries (AT)
- **Lettner, Thomas**
  5421 Adnet (AT)
- **Reitsam, Robert**
  5400 Hallein (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 270 720
EP-A- 0 299 337
WO-A-98/51921
DE-A- 19 853 103
US-A- 6 024 064

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 296 060 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

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 DE 198 53 103 A1 bekannt. Diese Kraftstoffeinspritzeinrichtung weist einen Kraftstoffspeicher auf und eine Kraftstoffhochdruckpumpe, durch die Kraftstoff abhängig von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine in den Kraftstoffspeicher gefördert wird. Weiterhin ist eine Vorförderpumpe vorgesehen, durch die Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter zur Saugseite der Kraftstoffhochdruckpumpe gefördert wird. Außerdem ist eine Kraftstoffzumeßeinrichtung zur Steuerung der durch die Kraftstoffhochdruckpumpe in den Kraftstoffspeicher geförderten Kraftstoffmenge vorgesehen. Die Kraftstoffzumeßeinrichtung ist dabei zwischen der Vorförderpumpe und der Kraftstoffhochdruckpumpe angeordnet, so daß durch diese die durch die Vorförderpumpe geförderte und der Saugseite der Kraftstoffhochdruckpumpe zugeführte Kraftstoffmenge eingestellt wird. Von der Vorförderpumpe zu viel geförderte Kraftstoffmenge wird zur Saugseite der Vorförderpumpe zurückgeführt. Hierdurch wird zwar die erforderliche Antriebsleistung für die Kraftstoffhochdruckpumpe begrenzt, indem diese nur die Kraftstoffmenge in den Speicher fördert, die erforderlich ist, jedoch wird durch die Vorförderpumpe in der Regel eine zu große Kraftstoffmenge gefördert, die wieder zurückgeführt wird. Hierdurch ist eine hohe Antriebsleistung für die Vorförderpumpe erforderlich und der geförderte Kraftstoff wird stark erwärmt. Darüberhinaus ist die Kraftstoffzumeßeinrichtung von dem durch die Vorförderpumpe erzeugten Druck beaufschlagt und muß entsprechend aufwendig abgedichtet werden.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß die für die Vorförderpumpe erforderliche Antriebsleistung reduziert werden kann und daß keine starke Erwärmung des Kraftstoffs auftritt, da durch die Vorförderpumpe nur die erforderliche Kraftstoffmenge gefördert wird. Außerdem ist die Zumeßeinrichtung nicht von dem durch die Vorförderpumpe erzeugten Druck beaufschlagt und kann daher mit geringerem Aufwand abgedichtet werden.

[0004] In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzeinrichtung angegeben. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 3 ist eine Ableitung von Kraftstoff sichergestellt, für den Fall, daß durch die Kraftstoffzumeßeinrichtung der Zulauf zur Vorförderpumpe nicht vollständig gesperrt werden kann. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 6 ist eine Schmierung des Antriebsbereichs der Kraftstoffhochdruckpumpe sichergestellt ohne daß insbesondere beim Starten der Brennkraftmaschine die der Kraftstoffhochdruckpumpe zugeführte Kraftstoffmenge verringert wird. Durch die Ausbildung gemäß Anspruch 7 ist sichergestellt, daß für die Schmierung des Antriebsbereichs nur ein geringer Teil der von der Vorförderpumpe geförderten Kraftstoffmenge abgezweigt wird. Die Ausbildung gemäß Anspruch 8 ermöglicht ebenfalls eine Schmierung des Antriebsbereichs der Kraftstoffhochdruckpumpe.

Zeichnung

[0005] Mehere 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 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, Figur 3 die Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel und Figur 4 die Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0006] In den Figuren 1 bis 4 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 Vorförderpumpe 12 auf, durch die Kraftstoff aus dem Kraftstoffvorratsbehälter 10 zu einer Kraftstoffhochdruckpumpe 14 gefördert wird. Die Kraftstoffhochdruckpumpe 14 fördert Kraftstoff in einen Kraftstoffspeicher 16, der beispielsweise rohrförmig oder in beliebiger anderer Form ausgebildet sein kann. Vom Kraftstoffspeicher 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 Kraftstoffspeicher 16 kann ebenfalls eine Leitung 26 zum Kraftstoffvorratsbehälter 10 zurückführen, in der ein Druckbegrenzungsventil 28 angeordnet ist, um zu verhindern, daß sich im Kraftstoffspeicher 16 ein unzulässig hoher Druck aufbaut.

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

[0008] Die Kraftstoffhochdruckpumpe 14 ist als Radialkolbenpumpe ausgebildet und weist mehrere, beispielsweise drei mit gleichmäßigem Winkelabstand voneinander angeordnete Pumpenelemente 30 auf, die jeweils einen durch eine Nockenwelle 32 in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben 34 aufweisen, die jeweils einen Pumpenarbeitsraum 36 begrenzen. Während eines jeweiligen Saughubs der Pumpenkolben 34, wenn diese sich radial nach innen bewegen, sind die Pumpenarbeitsräume 36 mit dem Auslaß der Vorförderpumpe 12 verbunden und werden mit Kraftstoff befüllt, wobei die Pumpenarbeitsräume 36 vom Kraftstoffspeicher 16 getrennt sind. Während eines jeweiligen Förderhubs der Pumpenkolben 34, wenn diese sich radial nach innen bewegen, sind die Pumpenarbeitsräume 36 mit dem Kraftstoffspeicher 16 verbunden und vom Auslaß der Vorförderpumpe 12 getrennt. In den Verbindungen der Pumpenarbeitsräume 36 mit dem Kraftstoffspeicher 16 ist jeweils ein zum Kraftstoffspeicher 16 hin öffnendes Rückschlagventil 38 angeordnet, durch das die Trennung zwischen den Pumpenarbeitsräumen 36 und dem Kraftstoffspeicher 16 beim Saughub der Pumpenkolben 34 erfolgt. Die Nockenwelle 32 sowie die auf deren Nocken ablaufenden Pumpenkolben 34 bilden dabei einen Antriebsbereich der Kraftstoffhochdruckpumpe 14. Die Pumpenkolben 34 können dabei direkt oder über Stößel auf den Nocken der Nockenwelle 32 ablaufen.

[0009] Zwischen der Vorförderpumpe 12 und dem Kraftstoffvorratsbehälter 10 sind vorzugsweise ein oder mehrere Filter angeordnet. Es kann beispielsweise ausgehend vom Kraftstoffvorratsbehälter 10 zunächst ein Grobfilter 40 und diesem nachgeordnet ein Feinfilter 42 vorgesehen sein, wobei der Feinfilter 42 zusätzlich einen Wasserabscheider aufweisen kann.

[0010] Zwischen dem Kraftstoffvorratsbehälter 10 und der Vorförderpumpe 12, insbesondere zwischen dem Feinfilter 42 und der Vorförderpumpe 12 ist eine Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 angeordnet. Die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 weist ein elektrisch, insbesondere elektromagnetisch betätigtes Regelventil 46 auf, durch das der Durchfluß vom Kraftstoffvorratsbehälter 10 zur Vorförderpumpe 12 eingestellt wird. Die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 wird ebenfalls durch die Steuereinrichtung 23 angesteuert, in der Weise, daß die Vorförderpumpe 12 eine Kraftstoffmenge fördert und der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 zuführt, die dann wiederum durch die Kraftstoffhochdruckpumpe 14 unter Hochdruck in den Kraftstoffspeicher 16 gefördert wird, um im Kraftstoffspeicher 16 einen vorgegebenen, von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine abhängigen Druck aufrechtzuerhalten. Durch die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 kann der Durchfluß vom Kraftstoffvorratsbehälter 10 zur Vorförderpumpe 12 ganz gesperrt werden, ganz freigegeben werden oder mit einem teilweise geöffneten Durchflußquerschnitt freigegeben werden. Eine Freigabe eines teilweisen Durchflußquerschnitts durch die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 kann erreicht werden, indem diese getaktet pulsweitenmoduliert angesteuert wird, wobei die Größe des freigegebenen Durchflußquerschnitts abhängig ist von der Pulsweite. Eine derartige Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 ist beispielsweise durch die eingangs erwähnte DE 198 53 103 A1 bekannt, auf die hiermit Bezug genommen wird und deren Inhalt zum Inhalt dieser Anmeldung gehört.

[0011] Der Zulauf von der Vorförderpumpe 12 zu den Pumpenarbeitsräumen 36 der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 erfolgt über einen Flansch oder Leitungen, die eine Drosselstelle 47 darstellen, durch die ein von der pro Zeiteinheit durchfließenden Kraftstoffmenge abhängiger Druckabfall bewirkt wird.

[0012] Bei einem in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel der Kraftstoffeinspritzeinrichtung ist parallel zum Flansch oder den Leitungen mit der Drosselstelle 47 ein Druckventil 48 angeordnet, durch das ein Zulauf 50 zum Antriebsbereich der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 mit der Nockenwelle 32 gesteuert wird. Wenn durch die Vorförderpumpe 12 der vorgegebene Öffnungsdruck des Druckventils 48 überschritten wird, so öffnet das Druckventil 48 und gibt den Zulauf 50 frei, so daß Kraftstoff zum Antriebsbereich mit der Nockenwelle 32 gelangt und dort eine ausreichende Schmierung sicherstellt. Stromabwärts nach dem Druckventil 48 ist eine Drosselstelle 52 im Zulauf vorgesehen, durch die der Durchfluß durch den Zulauf begrenzt wird, damit nicht zu viel an Kraftstoffmenge zum Antriebsbereich der Hochdruckpumpe 14 abgezweigt wird. Beim Starten der Brennkraftmaschine wird durch die Vorförderpumpe 12 und die drehzahlabhängig angetriebene Kraftstoffhochdruckpumpe 14 noch eine geringe Kraftstoffmenge gefördert, die für den Druckaufbau im Kraftstoffspeicher 16 und die Kraftstoffeinspritzung benötigt wird. Hierbei ist das Druckventil 48 geschlossen, so daß keine Kraftstoffmenge für die Schmierung der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 abgezweigt wird, sondern die gesamte von der Vorförderpumpe 12 geförderte Kraftstoffmenge der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 zufließt. Durch das Druckventil 48 und die Drosselstelle 52 ist außerdem eine Entlüftung ermöglicht, falls durch die Vorförder-

pumpe 12 zunächst Luft gefördert wird.

[0013] Parallel zum Druckventil 48 kann der Zulauf 50 auch über eine weitere Drosselstelle 54 mit der Vorförderpumpe 12 verbunden sein, über die der Antriebsbereich der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 eine ständig geöffnete Verbindung mit der Vorförderpumpe 12 aufweist. Der Antriebsbereich der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 bildet dabei einen Entlastungsbereich und diese Verbindung dient dazu, eine Kraftstoffmenge, die durch die Vorförderpumpe 12 infolge eventueller Undichtigkeiten der Zumeßeinrichtung 44, das heißt, wenn diese den Durchfluß vom Kraftstoffvorratsbehälter 10 zur Vorförderpumpe 12 nicht vollständig sperren kann, noch geförderte Kraftstoffmenge nicht den Pumpenarbeitsräumen 36 zuzuführen und eine ausreichende Schmierung des Antriebsbereichs der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 auch dann sicherzustellen, wenn infolge eines geringen Kraftstoffbedarfs der Brennkraftmaschine durch die Kraftstoffhochdruckpumpe 14 und die Vorförderpumpe 12 eigentlich kein Kraftstoff gefördert zu werden bräuchte. Dies ist beispielsweise im Schubbetrieb der Brennkraftmaschine der Fall.

[0014] Die Kraftstoffhochdruckpumpe 14, die Vorförderpumpe 12, das Druckventil 48, der Zulauf 50, die Drosselstelle 52, die Drosselstelle 54 und die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 sind vorzugsweise zu einer gemeinsamen Baueinheit zusammengefaßt.

[0015] In Figur 2 ist die Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel dargestellt. Gleiche Teile sind dabei mit gleichen Bezugszahlen versehen wie beim ersten Ausführungsbeispiel und es werden nachfolgend im wesentlichen nur die vom ersten Ausführungsbeispiel abweichenden Merkmale erläutert. Der Rücklauf 24 von den Injektoren 20 ist beim zweiten Ausführungsbeispiel nicht direkt in den Kraftstoffvorratsbehälter 10 geführt sondern mündet in den Antriebsbereich der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 mit deren Nockenwelle 32 und trägt somit zu dessen Schmierung bei. Vom Antriebsbereich führt eine Leitung 60 weiter zum Kraftstoffvorratsbehälter 10 ab. Zusätzlich kann auch das bereits beim ersten Ausführungsbeispiel beschriebene Druckventil 48 vorgesehen sein, so daß zur Schmierung des Antriebsbereichs der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 sowohl die durch den Rücklauf 24 von den Injektoren 20 fließende Kraftstoffmenge als auch die durch das Druckventil 48 gesteuerte Kraftstoffmenge zur Verfügung steht. Wenn von der Brennkraftmaschine nur eine geringe Kraftstoffmenge verbraucht wird, was beispielsweise im Leerlauf oder bei geringer Last der Fall ist, so weist der von den Injektoren 20 durch den Rücklauf 24 zurückfließende Kraftstoff eine relativ niedrige Temperatur auf. Bei hohem Kraftstoffverbrauch der Brennkraftmaschine weist der von den Injektoren 20 durch den Rücklauf 24 zurückfließende Kraftstoff eine hohe Temperatur auf. Wenn das Druckventil 48 vorgesehen ist, so wird dem Antriebsbereich der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 jedoch auch Kraftstoff mit relativ geringer Temperatur zugeführt, der sich mit dem durch den Rücklauf 24 zufließenden Kraftstoff vermischt, so daß nur eine geringe Erwärmung der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 auftritt. Durch den von den Injektoren 20 durch den Rücklauf 24 zurückfließenden Kraftstoff ist außerdem eine' Schmierung des Antriebsbereichs der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 auch für den Fall sichergestellt, daß durch die Vorförderpumpe 12 keine oder nur eine geringe Kraftstoffmenge gefördert wird und das Druckventil 48 nicht öffnet.

[0016] Bei der Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel kann außerdem auf der Auslaßseite der Vorförderpumpe 12 auch eine weitere Drosselstelle 62 vorgesehen sein. Die Drosselstelle 62 kann in einer Verbindung mit einem Rücklauf zum Kraftstoffvorratsbehälter 10 als Entlastungsbereich angeordnet sein oder in einer Verbindung zum Antriebsbereich der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 als Entlastungsbereich, wie dies beim ersten Ausführungsbeispiel der Fall ist, oder wie in Figur 2 dargestellt in einer zur Saugseite der Vorförderpumpe 12 als Entlastungsbereich zurückführenden Verbindung 63. Wenn eine vollständige Sperrung des Druchflußes vom Kraftstoffvorratsbehälter 10 zur Vorförderpumpe 12 durch die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 gewährleistet ist, so kann die Verbindung mit der Drosselstelle 62 zu einem Entlastungsbereich auch entfallen.

[0017] In Figur 3 ist die Kraftstoffeinspritzeinrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel dargestellt. Gleiche Teile sind dabei wiederum mit gleichen Bezugszahlen versehen wie beim ersten Ausführungsbeispiel und es werden nachfolgend im wesentlichen nur die vom ersten Ausführungsbeispiel abweichenden Merkmale erläutert. Zur Schmierung des Antriebsbereichs der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 ist wie beim ersten Ausführungsbeispiel das Druckventil 48 mit der nachgeschalteten Drosselstelle 52 vorgesehen. Für den Fall, daß durch die Vorförderpumpe 12 keine oder nur eine geringe Kraftstoffmenge gefördert wird und das Druckventil 48 nicht öffnet ist vorgesehen, daß eine Schmierung des Antriebsbereichs der Kraftstoffhochdruckpumpe 14 durch sich dort sammelnden Kraftstoff sichergestellt werden kann. In den Antriebsbereich kann dabei Kraftstoff durch eventuell vorhandene Undichtigkeiten der Pumpenelemente 30 gelangen. Für den Fall, daß durch die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 der Zulauf zur Vorförderpumpe 12 nicht völlig gesperrt werden kann, kann wiederum die Verbindung zu einem Entlastungsbereich mit der weiteren Drosselstelle 62 vorgesehen sein, die wie in Figur 3 dargestellt in einer Verbindung 64 zu einem Rücklauf in den Kraftstoffvorratsbehälter 10 oder wie beim zweiten Ausführungsbeispiel in einer Verbindung zur Saugseite der Vorförderpumpe 12 angeordnet sein kann.

[0018] Bei einem in Figur 4 dargestellten vierten Ausführungsbeispiel der Kraftstoffeinspritzeinrichtung ist vorgesehen, daß deren Antriebsbereich mit der Nokkenwelle 32 an einen Schmierölkreislauf 70 der Brennkraftmaschine angeschlossen ist und auf diese Weise

geschmiert wird. Das Druckventil 48 mit der nachgeschalteten Drosselstelle 52 entfällt dabei. Wenn durch die Kraftstoffzumeßeinrichtung 44 der Zulauf zur Vorförderpumpe 12 nicht völlig gesperrt werden kann, so kann wie beim zweiten oder dritten Ausführungsbeispiel die Verbindung zu einem Entlastungsbereich mit der weiteren Drosselstelle 62 vorgesehen sein, die in einer Verbindung 64 zu einem Rücklauf in den Kraftstoffvorratsbehälter 10 oder in einer Verbindung 63 zur Saugseite der Vorförderpumpe 12 angeordnet sein kann.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einem Kraftstoffspeicher (16), einer Kraftstoffhochdruckpumpe (14), durch die Kraftstoff abhängig von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine in den Kraftstoffspeicher (16) gefördert wird, mit einer Vorförderpumpe (12), durch die Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter (10) zur Saugseite der Kraftstoffhochdruckpumpe (14) gefördert wird, mit einer Kraftstoffzumeßeinrichtung (44) zur Einstellung der durch die Kraftstoffhochdruckpumpe (14) in den Kraftstoffspeicher (16) geförderten Kraftstoffmenge, und mit wenigstens einem mit dem Kraftstoffspeicher (16) verbundenen Injektor (20) zur Kraftstoffeinspritzung an der Brennkraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zumeßeinrichtung (44) zwischen dem Kraftstoffvorratsbehälter (10) und der Saugseite der Vorförderpumpe (12) angeordnet ist.

2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zumeßeinrichtung (44) ein elektromagnetisch betätigtes Durchflußregelventil (46) aufweist.

3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der Vorförderpumpe (12) und der Kraftstoffhochdruckpumpe (14) eine Verbindung zu einem Entlastungsbereich abzweigt, in der eine Drosselstelle (54;62) vorgesehen ist.

4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drosselstelle (54) in einer Verbindung (50) zu einem Antriebsbereich (32) der Kraftstoffhochdruckpumpe (14) als Entlastungsbereich angeordnet ist.

5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drosselstelle (62) in einer Verbindung (63) zur Saugseite der Vorförderpumpe (12) als Entlastungsbereich angeordnet ist.

6. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kraftstoffhochdruckpumpe (14) einen Antriebsbereich (32) aufweist, der zu dessen Schmierung mit dem Auslaß der Vorförderpumpe (12) über ein zum Antriebsbereich (32) hin öffnendes Druckventil (48) verbindbar ist.

7. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** stromabwärts des Druckventils (48) in einem Zulauf (50) zum Antriebsbereich (32) eine Drosselstelle (52) vorgesehen ist.

8. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** von dem wenigstens einen Injektor (20) ein Rücklauf (24) zum Kraftstoffvorratsbehälter (10) vorgesehen ist und daß der Rücklauf (24) in einen Antriebsbereich (32) der Kraftstoffhochdruckpumpe (14) mündet und von diesem zum Kraftstoffvorratsbehälter (10) führt.

Claims

1. Fuel injection device for an internal combustion engine, with a fuel accumulator (16), with a high-pressure fuel pump (14), by means of which fuel is conveyed into the fuel accumulator (16) as a function of operating parameters of the internal combustion engine, with a prefeed pump (12) by means of which fuel is conveyed out of a fuel storage tank (10) to the suction side of the high-pressure fuel pump (14), with a fuel-metering device (44) for setting the fuel quantity conveyed into the fuel accumulator (16) by means of the high-pressure fuel pump (14), and with at least one injector (20) connected to the fuel accumulator (16), for fuel injection at the internal combustion engine, **characterized in that** the metering device (44) is arranged between the fuel storage tank (10) and the suction side of the prefeed pump (12).

2. Fuel injection device according to Claim 1, **characterized in that** the metering device (44) has an electromagnetically actuated throughflow-regulating valve (46).

3. Fuel injection device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a connection, in which a throttle point (54; 62) is provided, branches off between the prefeed pump (12) and the high-pressure fuel pump (14) to a relief region.

4. Fuel injection device according to Claim 3, **characterized in that** the throttle point (54) is arranged in a connection (50) to a drive region (32) of the high-pressure fuel pump (14), as a relief region.

5. Fuel injection device according to Claim 3, **characterized in that** the throttle point (62) is arranged in a connection (63) to the suction side of the prefeed pump (12), as a relief region.

6. Fuel injection device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the high-pressure fuel pump (14) has a drive region (32) which, for its lubrication, can be connected to the outlet of the prefeed pump (12) via a pressure valve (48) opening towards the drive region (32).

7. Fuel injection device according to Claim 6, **characterized in that** a throttle point (52) is provided, downstream of the pressure valve (48), in an inflow (50) to the drive region (32).

8. Fuel injection device according to one of the preceding claims, **characterized in that** a return flow (24) from the at least one injector (20) to the fuel storage tank (10) is provided, and **in that** the return flow (24) issues into a drive region (32) of the high-pressure fuel pump (14) and leads from the said drive region to the fuel storage tank (10).

Revendications

1. Système d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne, comprenant :

   - un accumulateur de carburant (16), une pompe haute pression à carburant (14) qui permet de l'acheminer dans l'accumulateur '16) en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur à combustion interne,
   - une pompe de pré-alimentation (12) qui permet d'acheminer le carburant d'un réservoir (10) vers le côté admission de la pompe haute pression (14),
   - un système de dosage de carburant (44) pour en régler la quantité acheminée par la pompe haute pression (14) dans l'accumulateur (16), et
   - au moins un injecteur (20) relié à l'accumulateur (16) pour injecter le carburant dans le moteur à combustion interne,

   caractérisé en ce que
   le système de dosage (44) est disposé entre le réservoir (10) et le côté d'admission de la pompe de pré-alimentation (12).

2. Système d'injection de carburant selon la revendication 1,
   caractérisé en ce qu'
   le système de dosage (44) présente une soupape de régulation d'écoulement (46) actionnée électromagnétiquement.

3. Système d'injection de carburant selon la revendication 1 ou 2,
   caractérisé en ce que
   entre la pompe de pré-alimentation (12) et la pompe haute pression (14), une liaison est dérivée vers une zone de décharge, dans laquelle une position d'étranglement (54 ; 62) est prévue.

4. Système d'injection de carburant selon la revendication 3,
   caractérisé en ce que
   la position d'étranglement (54) est disposée dans une liaison (50) vers une zone d'entraînement (32) de la pompe haute pression (14) ayant la forme d'une zone de décharge.

5. Système d'injection de carburant selon la revendication 3,
   caractérisé en ce que
   la position d'étranglement (62) est disposée dans une liaison (63) vers le côté admission de la pompe de pré-alimentation (12) ayant la forme d'une zone de décharge.

6. Système d'injection de carburant selon l'une des revendications 1 à 5,
   caractérisé en ce que
   la pompe haute pression (14) présente une zone d'entraînement (32) qui peut être reliée, pour sa lubrification, à la sortie de la pompe de pré-alimentation (12) par l'intermédiaire d'une soupape de compression (48) s'ouvrant vers la zone d'entraînement (32).

7. Système d'injection de carburant selon la revendication 6,
   caractérisé en ce qu'
   une position d'étranglement (52) dans une alimentation (50) vers la zone d'entraînement (32) est prévu en aval de la soupape de compression (48).

8. Système d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes,
   caractérisé en ce que
   depuis l'au moins un injecteur (20), il est prévu un retour (24) vers le réservoir de carburant (10), ce retour (24) débouchant dans une zone d'entraînement (32) de la pompe haute pression (14) et étant dirigé de celle-ci vers le réservoir (10).

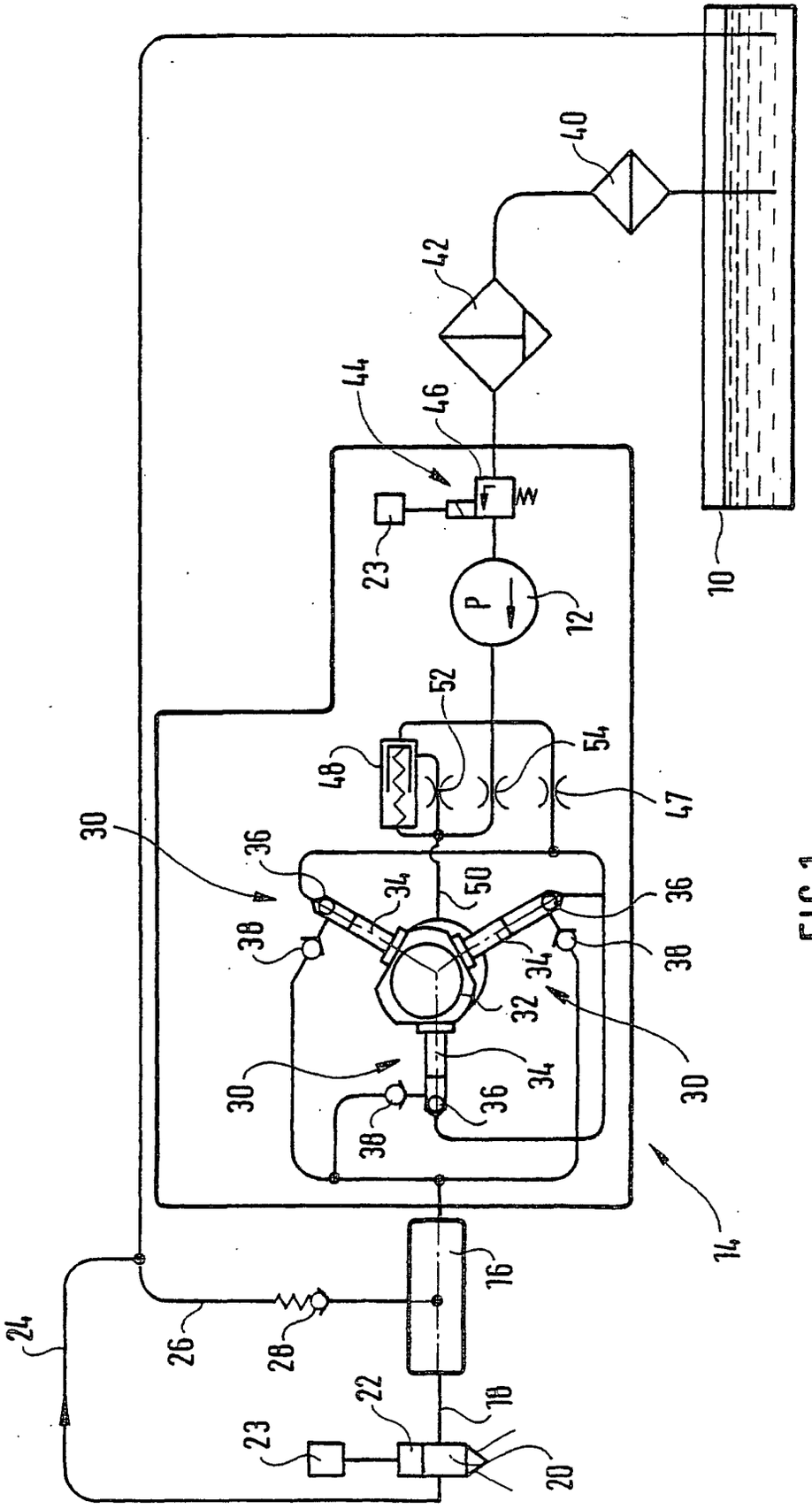

10
12
14
16
18
20
22
23
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
47
48
50
52
54
P

FIG.1

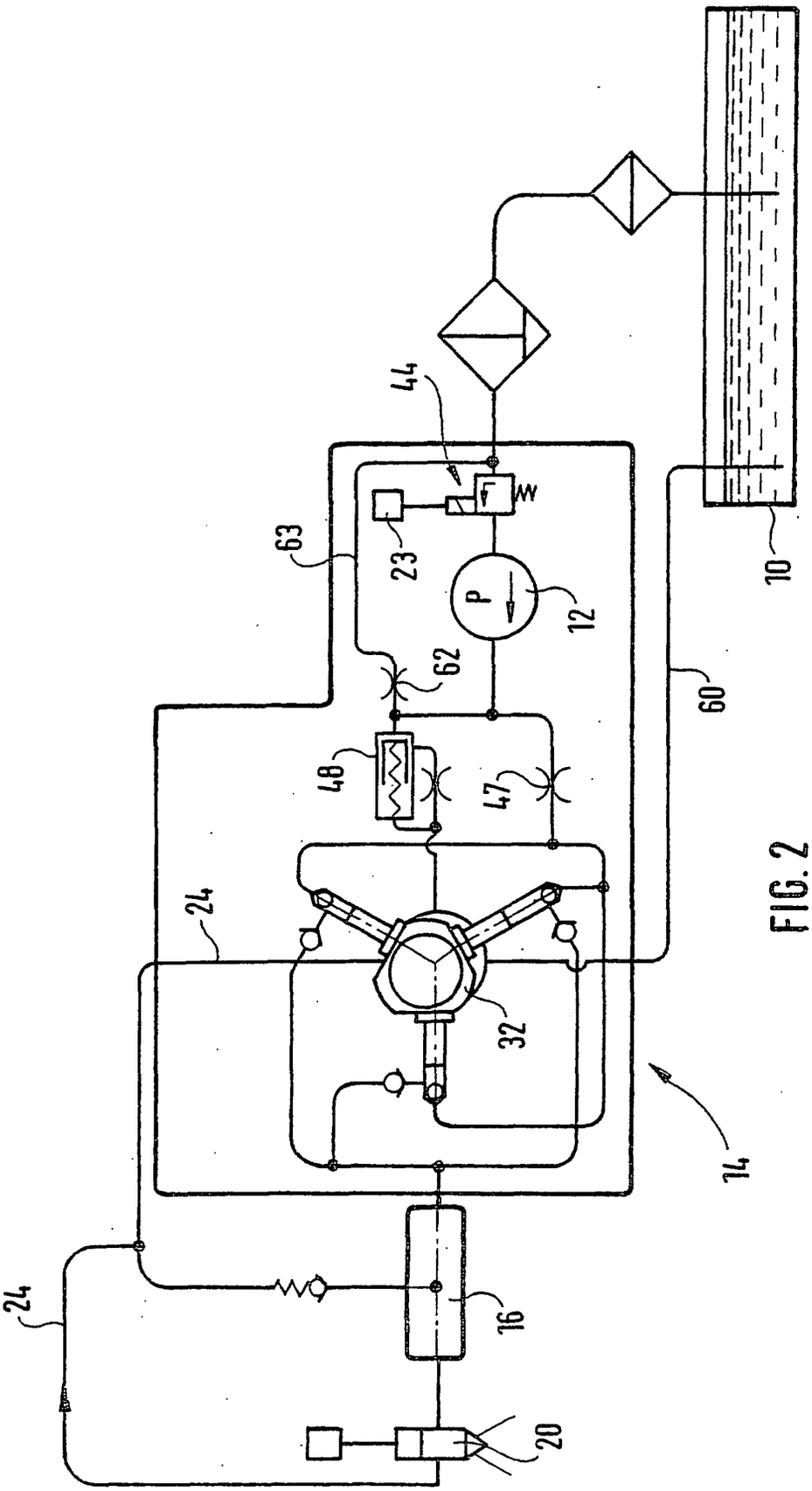


FIG. 2

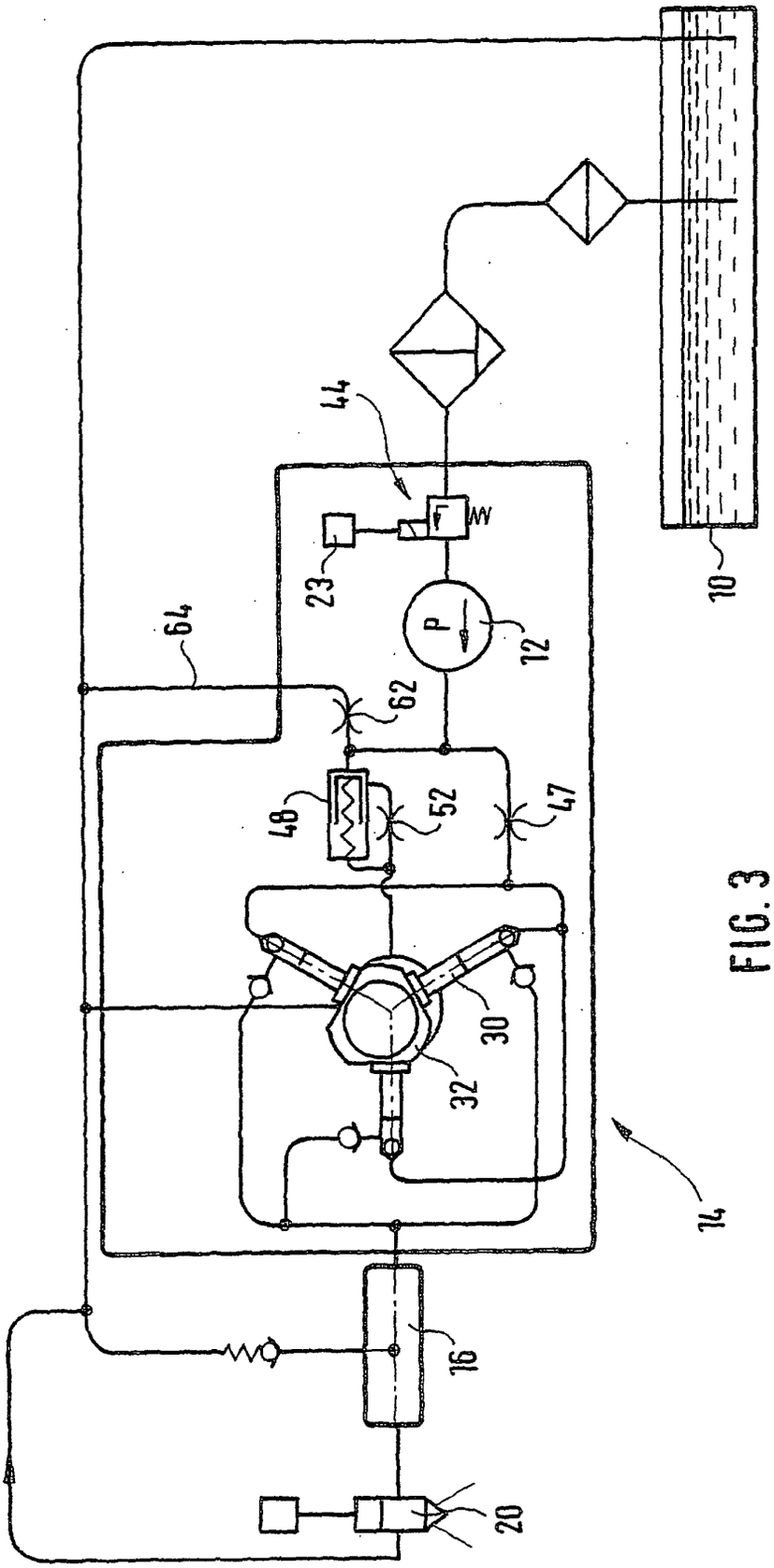


FIG. 3

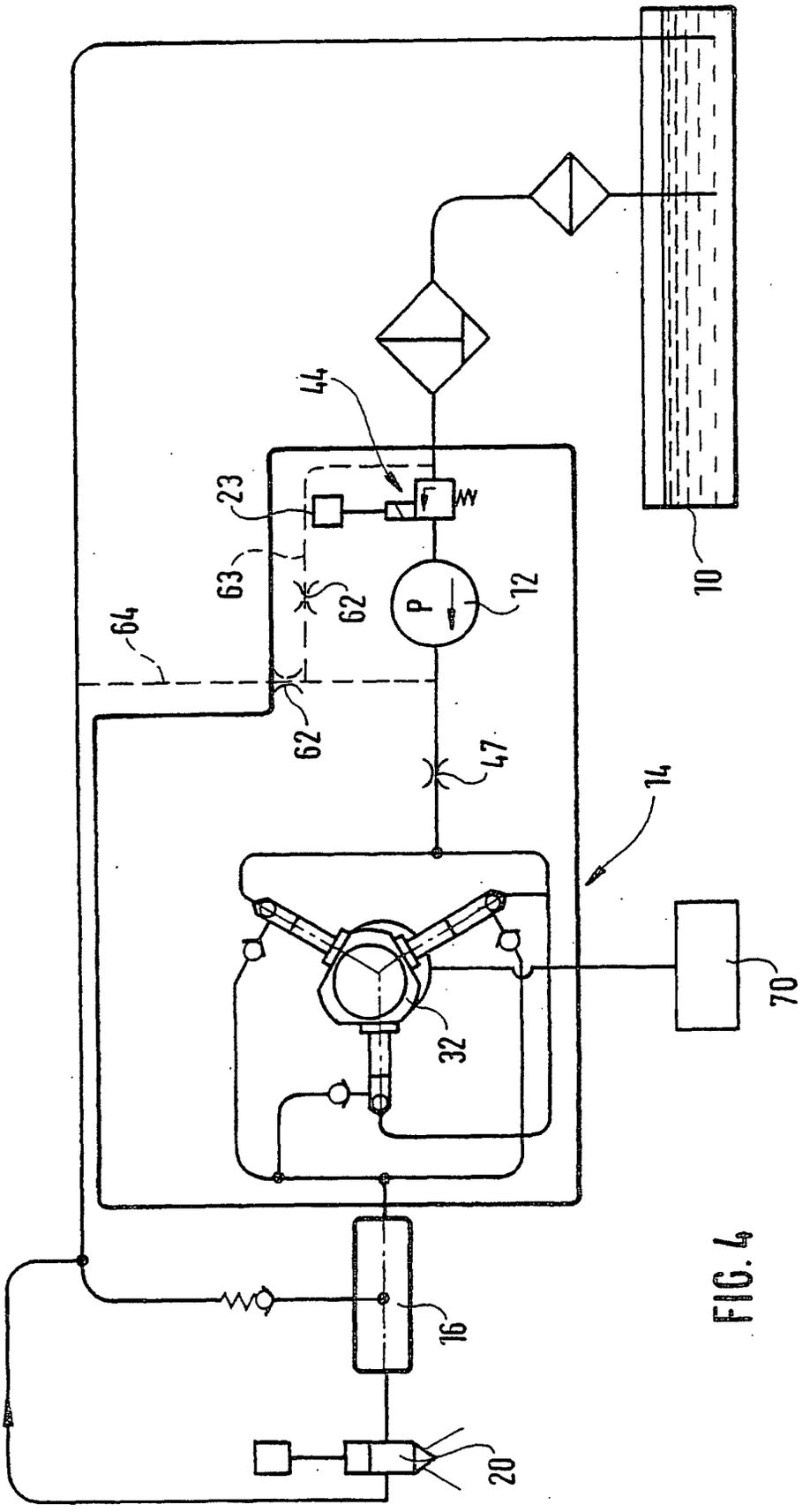


FIG. 4