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

(11) EP 0 975 856 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(21) Anmeldenummer: **98917027.9**

(22) Anmeldetag: **20.03.1998**

(51) Int Cl.[7]: **F01L 9/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP98/01630

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/48151 (29.10.1998 Gazette 1998/43)

(54) **HUBVENTIL MIT EINER HYDRAULISCHEN STEUERVORRICHTUNG**

LIFT VALVE AND HYDRAULICAL CONTROL DEVICE THEREFOR

SOUPAPE AVEC DISPOSITIF DE COMMANDE HYDRAULIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **17.04.1997 DE 19716042**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.02.2000 Patentblatt 2000/05

(73) Patentinhaber: **DaimlerChrysler AG**
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **LETSCHE, Ulrich**
D-70565 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 3 836 725
DE-C- 19 501 495
US-A- 5 221 072

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 0 975 856 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hubventil, insbesondere in einer Brennkraftmaschine, mit einer hydraulischen Steuervorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE 195 01 495 C1 ist eine Ventilsteuerung bekannt, die ein linear bewegliches Hubventil anlenkt. Sie umfaßt einen Ventilschaft, auf den in Ventilschließrichtung eine Schraubendruckfeder und in Ventilöffnungsrichtung zeitweise eine Öldruckfeder einwirken. Sie umfaßt ferner einen fest mit dem Ventilschaft verbundenen, in einem Arbeitsraum angeordneten und mit einer Arbeitsflüssigkeit beaufschlagbaren Steuerkolben, der im Bereich seiner Endstellungen jeweils einen zum Arbeitsraum gehörenden, hydraulisch von diesem trennbaren Tauchraum teilweise begrenzt. Ist der Steuerkolben in einen seiner Tauchräume getaucht, d. h. befindet er sich im Bereich seiner Endstellung, wird der Tauchraum druckentlastet, wodurch der Druck im Arbeitsraum eine Stabilisierung dieser Ventilposition bewirkt. Bleibt der Steuerkolben und damit der Ventilschaft jedoch infolge einer Fehlfunktion in einer undefinierten Mittelposition stehen, so ist eine Rückstellung sowie eine Ausschaltung dieser Fehlfunktion nur mit großem Aufwand möglich.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Hubventil der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem Fehlfunktionen durch einfache Mittel kompensierbar sind.

[0004] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale gelöst. Dadurch wird erreicht, daß der Druck der zweiten, hydraulisch regelbaren Federmittel separat und schnell soweit abgesenkt werden kann, daß die Druckkraft der ersten Federmittel diejenige der zweiten, hydraulisch regelbaren Federmittel überwiegt. Bei beliebiger Position des Hubventils kann somit eine Rückstellbewegung desselben durch Ansteuerung des Hilfssteuergliedes ausgelöst werden, ohne den Abbau des Versorgungsdrucks vornehmen zu müssen. Die Ansteuerung des Hilfssteuergliedes kann direkt gemeinsam mit der Ansteuerung des Stellgliedes oder indirekt durch die Ansteuerung des Stellgliedes und den daraus resultierenden Stellvorgang erfolgen. Je nach Anforderung kann diese mechanisch, elektronisch, elektrisch, elektromagnetisch oder pneumatisch, jedoch vorzugsweise hydraulisch erfolgen. Im letztgenannten Fall geschieht dann die Ansteuerung vorzugsweise über das gleiche Stellglied, das die Ansteuerung des Steuerkolbens ermöglicht.

[0005] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 2 sieht vor, daß das Hilfssteuerglied eine 2/2-Wegeventilfunktion aufweist. Diese Funktion ist im Rahmen des bestehenden Hydrauliksystems durch besonders einfache Mittel realisierbar.

[0006] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 3 sieht vor, daß das Hilfssteuerglied über Steuerleitungen an eine Druckversorgungsleitung und eine Druckentlastungsleitung angeschlossen ist, die durch das Stellglied beaufschlagbar sind. Dadurch läßt sich die Anbindung des Hilfssteuergliedes an das bestehende Hydrauliksystem besonders einfach ausführen.

[0007] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnungen näher erläutert wird.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen hydraulischen Steuervorrichtung für ein linear bewegliches Hubventil einer Brennkraftmaschine mit einer in Ventilschließrichtung wirkenden Schraubendruckfeder und einer in Ventilöffnungsrichtung wirkenden Kombination aus einer Schrauben- und einer Öldruckfeder in einer Schließposition des Hubventiles,

Fig. 2 die Steuervorrichtung gemäß Fig. 1 in einer Mittelstellung des Hubventils,

Fig. 3 die Steuervorrichtung gemäß Fig. 1 in seiner Mittellage, jedoch bei ausgelöster Rückstellbewegung des Hubventils

Fig. 4 die Steuervorrichtung gemäß Fig. 1 in einer Darstellung bei vollständig geöffnetem Hubventil (untere Endstellung).

[0008] Eine Brennkraftmaschine, insbesondere für den Antrieb eines Kraftfahrzeuges, weist in an sich bekannter Weise mehrere Zylinder auf, deren Brennräume mit jeweils wenigstens einem Hubventil zur Zufuhr eines Kraftstoff-/Luft-Gemisches oder zur Abfuhr des Abgases versehen sind. Die Steuerung der Hubventile erfolgt durch eine als zentrale Steuereinheit dienende Motorelektronik. Zur Ansteuerung jedes Hubventiles 1 ist gemäß den Fig. 1 bis 4 eine nachfolgend näher beschriebene hydraulische Steuervorrichtung vorgesehen.

[0009] Jedes Hubventil 1 weist einen Ventilschaft 2 und eine damit fest verbundene Federaufnahme 3 auf. Der Ventilschaft 2 wird über die Federaufnahme 3 durch eine als erstes Federmittel dienende, vorgespannte Druckfeder 4 in Ventilschließrichtung mit einer Kraft beaufschlagt, die das Hubventil 1 in seiner in Fig. 1 dargestellten Ruheposition hält.

[0010] Der Ventilschaft 2 ist mit einem Kolbenbereich in einer Zylinderführung 5 linear verschiebbar gelagert, die Bestandteil eines Gehäuses 6 ist. Die Zylinderführung 5 ist an einer Stelle zu einem Arbeitsraum 33 aufgeweitet, der von dem Kolbenbereich des Vencilschaftes 2 durchsetzt wird, wobei der Kolbenbereich in dem Arbeicsraum 33 einen beim dargestellten Ausführungsbeispiel einstückig mit dem Ventilschaft 2 verbundenen Steuerkolben 7 aufweist. Der Steuerkolben 7 umfaßt ei-

nen unteren und einen oberen Tauchkolben 8 und 9, die jeweils im Bereich einer Endstellung des Ventilschaftes 2 in Druckräume 34 und 35 eintauchen. Die Druckräume 34, 35 sind so ausgeführt, daß sie in den Endstellungen des Ventilschaftes 2 jeweils durch die Tauchkolben 8 und 9 hydraulisch vom übrigen Volumen des Arbeitsraumes 33 abgetrennt werden.

[0011] Der Arbeitsraum ist Teil eines nachfolgend näher beschriebenen Hydrauliksystems, dessen Druck über wenigstens eine, nicht dargestellte Hydraulikpumpe durch entsprechende, für einen Druckaufbau dienende Versorgungsleitungen 38 sowie durch eine für eine Druckentlastung dienende Rücklaufleitung 39 gesteuert wird. Die Steuerung des Druckaufbaus und der Druckentlastung im Hydrauliksystem erfolgt zudem über ein als Stellglied dienendes elektromagnetisches Schaltventil 46, das in lediglich angedeuteter Weise durch entsprechende Schaltsignale der Motorelektronik angesteuert wird.

[0012] Zur hydraulischen Beaufschlagung des Kolbenbereiches des Ventilschaftes 2 sind über die Länge des Kolbenbereiches verteilt in der Zylinderführung insgesamt fünf Ringkanäle 22, 24, 27, 29, 31 vorgesehen, wobei vier Ringkanäle 22, 24, 27, 29 oberhalb des Steuerkolbens 7 und damit oberhalb des Arbeitsraumes 33 und ein weiterer Ringkanal 31 unterhalb des Arbeitsraumes 33 angeordnet sind. Der Ringkanal 22 ist direkt mit der Versorgungsleitung 38 verbunden, während die Ringkanäle 29 und 31 über Verbindungsleitungen 30, 32 sowie eine weichenförmige Zweigstelle des elektromagnetischen Schaltventiles 46 entweder an die weitere Versorgungsleitung 38 oder an die Rücklaufleitung 39 anschließbar sind. Der Ringkanal 27 steht über eine Steuerleitung 28 für die Ansteuerung eines Hilfssteuergliedes in Form eines 2/2-Wegeventils mit einem Steuerschieber 40 in Verbindung. Der Ringkanal 24 schließt zum einen über eine Verbindungsleitung an die Rücklaufleitung 39 und zum anderen über eine Steuerleitung 26 an einen Arbeitsraum des Steuerschiebers 40 des 2/2-Wegeventiles 37 an. Der Arbeitsraum 33 ist über eine Verbindungsleitung 36 mit der Versorgungsleitung 38 verbunden.

[0013] Im Bereich einer oberen Stirnseite 2' des Kolbenbereiches des Ventilschaftes 2 schließt sich an die Zylinderführung 5 ein Druckraum 20 an, der über eine Leitung 21 mit einem weiteren Hydraulikvolumen 43 verbunden ist. Druckraum 20 und Hydraulikvolumen 43 bilden zusammen eine Öldruckfeder, die mit einer Schraubendruckfeder 45, die über einen Zylinder 44 das Hydraulikvolumen 43 mit Druck beaufschlagt, in Serie geschaltet ist. Der Aufbau und die Funktion dieser Hydraulikeinheit entsprechen einer hydraulischen Steuervorrichtung, wie sie in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 196 21 951.5 beschrieben ist, so daß für nähere Erläuterungen auf die Offenbarung in dieser Patentanmeldung verwiesen wird. Das so konzipierte Federmittel belastet den Ventilschaft 2 in Ventilöffnungsrichtung, wobei der Druckraum 20 gleichzeitig einen Hubraum für den Ventilschaft 2 bildet.

[0014] Der Druckraum 20 ist über im Kolbenbereich des Ventilschaftes 2 koaxial verlaufende Kanäle 11 und 14 mit dem Arbeitsraum und von dort über die als Druckleitung gestaltete Verbindungsleitung 36 mit der Versorgungsleitung 38 dadurch hydraulisch verbindbar, daß eine in einer Erweiterung 19 des Kanals 11 gelagerte Kugel 17 durch ein ausreichendes Gefälle zwischen dem Druck der Öldruckfeder und dem aktuellen Versorgungsdruck entgegen der Kraft einer vorgespannten Druckfeder 18 und dem auf der Unterseite der Kugel lastenden Versorgungsdruck aus ihrer in den Zeichnungen dargestellten Ruheposition ausgelenkt wird. Dieser Fall ist gegeben, wenn der Versorgungsdruck bei nicht vollständig ausgefahrenem Ventil stark abgesenkt wird. Die Öldruckfeder wird dabei, wie erläutert, bis auf den Versorgungsdruck entspannt, woraufhin sich das Ventil durch die Kraft der Schraubendruckfeder 4 schließt.

[0015] Wie bereits erwähnt, bewegen sich der Kolbenbereich des Ventilschaftes 2 und der Steuerkolben 7 während eines Arbeitszyklus zwischen zwei Endpositionen hin und her. Die durch die Tauchkolben 8 oder 9 vom Arbeitsraum 33 abgetrennten Druckräume 34 oder 35 sind jeweils durch im Kolbenbereich des Ventilschaftes 2 oberhalb und unterhalb des Steuerkolbens 7 vorgesehene Nuten 15, 16 mit den Ringkanälen 29, 31 alternativ verbindbar, die an die Verbindungsleitungen 30 bzw. 32 anschließen. Fig. 1 zeigt hierzu die Lage des Ventilschaftes 2 und dessen Kolbenbereiches in einer oberen Endposition, in der der Druckraum 35 über die Nut 16 und die Verbindungsleitung 30 beaufschlagt, im dargestellten Zustand druckentlastet ist. Fig. 4 stellt den Ventilschaft 2 und dessen Kolbenbereich in der entgegengesetzten, unteren Endposition dar, in der der Druckraum 34 über die Nut 15 und die Druckleitung 32 beaufschlagt, im dargestellten Zustand druckentlastet ist.

[0016] In den genannten Endpositionen kann der jeweils druckentlastete Druckraum 34 oder 35 durch eine Umschaltung des Schaltventils 46 mit dem Versorgungsdruck beaufschlagt werden, so daß bei entsprechender Dimensionierung der Kräfteverhältnisse das Hubventil aus seiner oberen Endposition durch den Druck der Öldruckfeder auf die Stirnfläche 2' und aus seiner unteren Endposition durch den Druck der Druckfeder 4 auf die Federaufnahme 3 bewegt wird.

[0017] Ist der Steuerkolben 7 so weit aus einer Endposition bewegt worden, daß der jeweilige Tauchkolben 8 oder 9 aus dem zugehörigen Druckraum 34 oder 35 austaucht, wird der zugehörige Ringkanal 31 oder 29 durch den Kolbenbereich des Ventilschaftes 2 abgesperrt, und die Verbindungsleitungen 30 und 32 können durch Rückstellen des Schaltventils 46 in seine in den Figuren 1, 2 und 4 dargestellte Ruheposition, und damit durch Kopplung der genannten Verbindungsleitungen mit der Rücklaufleitung 39 druckentlastet werden.

[0018] Im allgemeinen wird der Ventilschaft 2 nach Auslösung der Bewegung durch das jeweils stärker ge-

spannte Federmittel bis zur gegenüberliegenden Endposition verfahren. Die Funktionsweise entspricht der Funktion der Steuervorrichtungen, wie sie in der DE 195 01 495 C1 oder der DE 196 21 951.5 beschrieben sind. Dabei erfolgt eine Druckbeaufschlagung über den Ringkanal 22 in der Zylinderführung 5 sowie eine als Steuernut dienende Ringnut 13 sowie Steuerkanäle 11, 12 im Kolbenbereich des Ventilschaftes 2.

[0019] In der in Fig. 4 gezeigten Position des Hubventiles 1 ist der Druck im Druckraum 20 samt Hydraulikvolumen 43 über die Steuerkanäle 11 und 12, die Steuernut 13, den Ringkanal 24 sowie über die Verbindungsleitung 25 und die Rücklaufleitung 39 wieder abbaubar. Hierdurch wird die Rückstellbarkeit des Hubventils 1 in die in Fig. 1 gezeigte Position erleichtert, sowie eine erneute beliebige Druckbeaufschlagung in der Ruheposition gemäß Fig. 1 ermöglicht.

[0020] Es besteht jedoch die Möglichkeit, daß aufgrund einer Fehlfunktion, infolge derer der Druck der Öldruckfeder nicht ausreichend hoch sein kann, um den Kolbenbereich des Ventilschaftes 2 ausgehend von Fig. 1 gegen die Kraft der Schraubendruckfeder 4 bis in die in Fig. 4 dargestellte Position zu bewegen, der Kolbenbereich in der in Fig. 2 dargestellten Position stehen bleibt. Dadurch ergibt sich eine undefinierte Ansteuerbarkeit des Kolbenbereiches des Ventilschaftes 2, wodurch eine sichere Ventilfunktion des Hubventils 1 in Frage gestellt ist.

[0021] Aus diesem Grund ist dem Druckraum 20 ein Hilfssteuerglied zugeordnet, das durch ein 2/2-Wegeventil mit einem Arbeitsraum 37 sowie einem Steuerschieber 40, einer Steuerleitung 28, einer Rückstellfeder 41 und einer Verbindungsleitung 26 gebildet ist. Der Druckraum 20 und der Arbeitsraum 37 für den Steuerschieber 40 sind hydraulisch miteinander verbunden, jedoch ist die Verbindung in der Ruhelage des Steuerschiebers 40 durch diesen unterbrochen. In der Ruhelage des doppelseitig belastbaren Steuerschiebers 40 ist die Rückstellfeder 41 weitgehend entspannt, die Steuerleitung 28 ist druckentlastet. Die Verbindungsleitung 26 ist in jeder Situation druckentlastet, da sie über den Ringkanal 24 in fester Verbindung mit der Verbindungsleitung 25 steht.

[0022] Befindet sich der Ventilschaft 2 in einer undefinierten Mittellage gemäß Fig. 2, so ist die Steuerleitung 28 über den Ringkanal 27, eine Steuernut 10 im Kolbenbereich des Ventilschaftes 2 und den Ringkanal 29 mit der Verbindungsleitung 30 verbunden, wobei sie durch Betätigung des Schaltventils 46 mit dem Versorgungsdruck beaufschlagt werden kann. Der auf eine Stirnfläche 40' des Steuerschiebers 40 wirkende Druck bewirkt eine Bewegung des Steuerschiebers 40 gegen die Kraft der Rückstellfeder 41 in die in Fig. 3 gezeigte Position.

[0023] Wie in Fig. 3 gezeigt, gibt das aktivierte Hilfssteuerglied die Verbindung zwischen dem Druckraum 20 und der Verbindungsleitung 26 frei, wodurch die Öldruckfeder druckentlastet wird und der Kolbenbereich des Ventilschaftes 2 aus seiner Mittellage durch die Druckfeder 4 in die Endposition gemäß Fig. 1 zurückgedrückt wird. Hat das Hubventil 1 seine obere Endposition erreicht, besteht die hydraulische Verbindung zwischen den Ringkanälen 27 und 29 über die Steuernut 10 nicht mehr, vielmehr wird nun durch eine Verbindung der Ringkanäle 27 und 24 eine Druckentlastung der Steuerleitung 28 und damit eine Rücksetzung des Steuerschiebers 40 in seine Ruheposition durch die Kraft der Druckfeder 41 sichergestellt.

[0024] Dies kann ohne spezielle Regelung, insbesondere ohne den Abbau des Versorgungsdruckes und ohne meßtechnische Maßnahmen zur Erfassung der exakten Position des Hubventils 1 geschehen. Außerdem kann die Rückstellung bei entsprechender geometrischer Gestaltung von Steuernut 10 und Ringkanälen 27 und 29, die darauf abzielen muß, daß die beiden Ringkanäle 27 und 29 bei jeder Mittelstellung des Kolbens 4 über die Steuernut 10 miteinander in hydraulischer Verbindung stehen, aus jeder Position des Hubventils und auch bei jeder Geschwindigkeit des Hubventils, d.h. auch bei normaler Funktion, erfolgen.

Patentansprüche

1. Hubventil, insbesondere in einer Brennkraftmaschine, mit einer hydraulischen Steuervorrichtung, das einen Ventilschaft (2) aufweist, dem in Ventilschließrichtung wirkende erste Federmittel (4) und zweite, in Ventilöffnungsrichtung wirkende, hydraulisch geregelte Öldruckfedermittel (43) zugeordnet sind, und der (2) mit einem doppelseitig hydraulisch beaufschlagten Steuerkolben (7) verbunden ist, wobei ein Schließ- oder Öffnungsvorgang des Hubventils (1) durch ein Stellglied (46) einer zentralen Steuereinheit ausgelöst wird,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß den zweiten, hydraulisch geregelten Öldruckfedermitteln (43) ein hydraulisch wirkendes Hilfssteuerglied (37, 40, 41) zugeordnet ist, das bei einem Stellvorgang des Stellgliedes (46) in Schließrichtung des Hubventiles (1) bei beliebiger Position des Hubventiles (1) die zweiten, hydraulisch geregelten Öldruckfedermittel (43) in ihrer Druckkraft unter die Stellkraft der ersten Federmittel (4) entlastet.

2. Hubventil nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet, daß
   das Hilfssteuerglied (37, 40, 41) eine 2/2-Wegeventilfunktion aufweist.

3. Hubventil nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet, daß
   das Hilfssteuerglied (37, 40, 41) über Steuerleitungen an eine Druckversorgungsleitung (30) und eine Druckentlastungsleitung (25) angeschlossen ist, die durch das Stellglied (46) beaufschlagbar sind.

4. Hubventil nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hilfssteuerglied (37, 40) durch eine mechanische Rückstellfeder (41) in seiner Ruheposition gehalten ist.

Claims

1. Lifting valve, in particular for an internal combustion engine, with a hydraulic control device, having a valve shaft (2) co-operating with first spring means (4) acting thereon in the valve closing direction and second hydraulically controlled oil pressure spring means (43) acting thereon in the valve opening direction, and which is connected to an actuating piston (7) hydraulically pressurised from both sides, an opening and closing function of the lifting valve (1) being triggered by an actuator (46) of a central control unit, **characterised in that** the second, hydraulically regulated oil pressure spring means (43) co-operates with a hydraulically acting auxiliary control member (37, 40, 41) which, when the actuator (46) is actuated in a closing direction of the lifting valve (1), relieves the compression force of the second, hydraulically controlled oil pressure spring means (43) to a level below the actuating force of the first spring means (4) irrespective of the position of the lifting valve (1).

2. Lifting valve as claimed in claim 1, **characterised in that** the auxiliary control member (37, 40, 41) has a 2/2-way valve function.

3. Lifting valve as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that** the auxiliary control member (37, 40, 41) can be connected via control lines to a pressure delivery line (30) and a pressure relief line (25), which can be pressurised by the actuator (46).

4. Lifting valve as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the auxiliary control member (37, 40) is retained in its non-operating position by a mechanical return spring (41).

Revendications

1. Soupape, en particulier dans un moteur à combustion interne, équipée d'un dispositif de commande hydraulique, qui présente une tige de soupape (2), à laquelle sont associés des premiers moyens de ressort (4) agissant dans le sens de fermeture de la soupape et des seconds moyens de ressort à pression d'huile (43) régulés hydrauliquement, et qui (2) est reliée à un piston de commande alimenté hydrauliquement bilatéralement, un processus de fermeture ou d'ouverture de la soupape (1) étant déclenché par un élément de réglage (46) d'une unité de commande centrale, **caractérisée en ce qu'**aux seconds moyens de ressort à pression d'huile (43) régulés hydrauliquement est associé un élément de réglage auxiliaire (37, 40, 41) agissant hydrauliquement, qui, lors d'un processus de réglage d'un élément de réglage (46) dans le sens de fermeture de la soupape (1) pour une position quelconque de la soupape (1), soulage les seconds moyens de ressort à pression d'huile (43) régulés hydrauliquement dans leur force de pression au-dessous de la force de réglage des premiers moyens de ressort (4).

2. Soupape selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de commande auxiliaire (37, 40, 41) présente une fonction de soupape à 2/2 voies.

3. Soupape selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'élément de commande auxiliaire (37, 40, 41) est relié par l'intermédiaire de canalisations de commande à une canalisation d'alimentation en pression (30) et à une canalisation de soulagement de pression (25), qui peuvent être alimentées par l'intermédiaire de l'élément de réglage (46).

4. Soupape selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de commande auxiliaire (37, 40) est maintenu dans sa position de repos par un ressort de rappel mécanique (41).

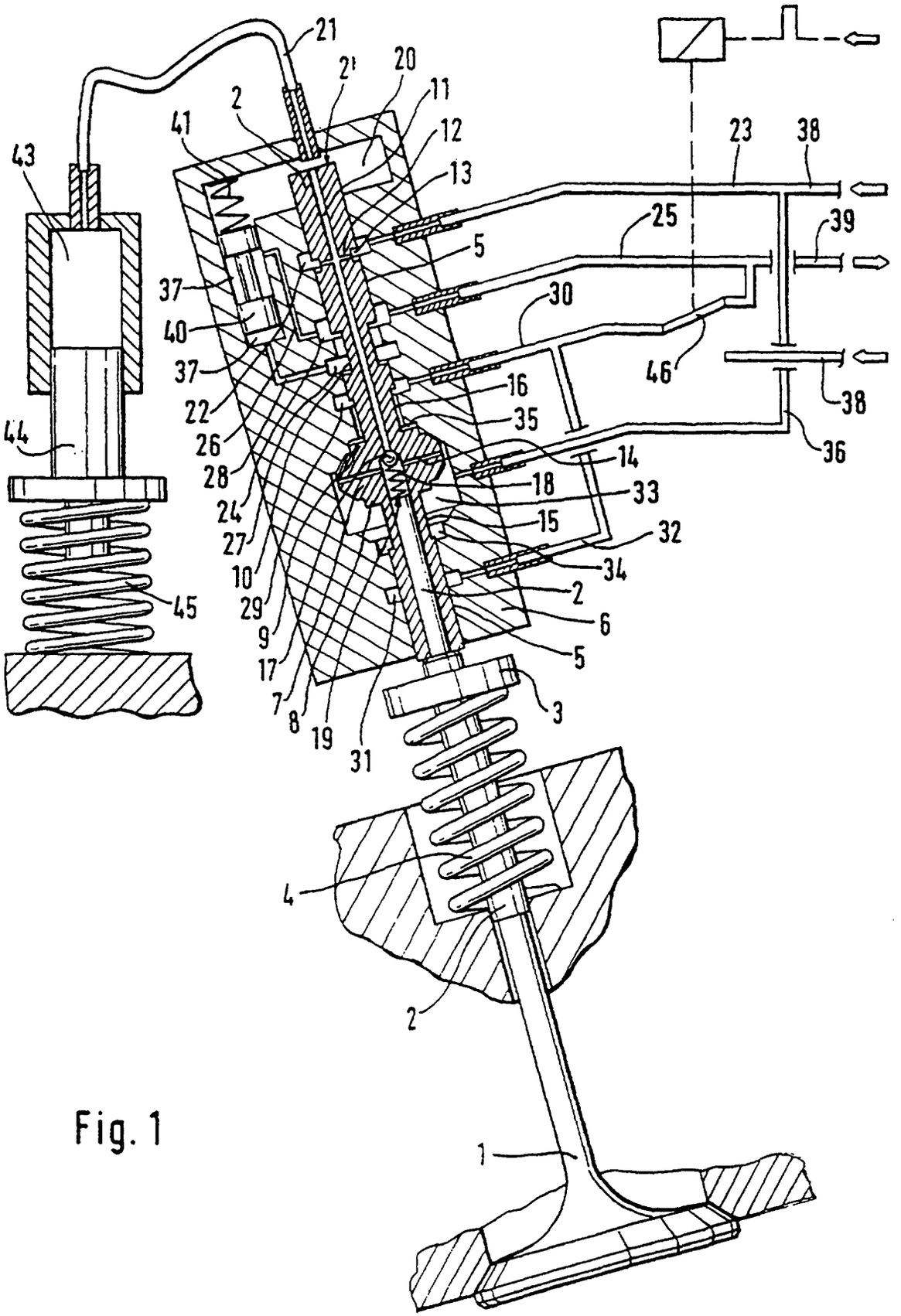

21
21'
20
11
12
13
2
41
43
23
38
25
39
5
37
40
37
30
46
16
22
35
26
44
14
28
18
33
24
15
32
27
34
10
2
29
6
45
9
5
17
3
7
8
19
31
4
2
1

Fig. 1

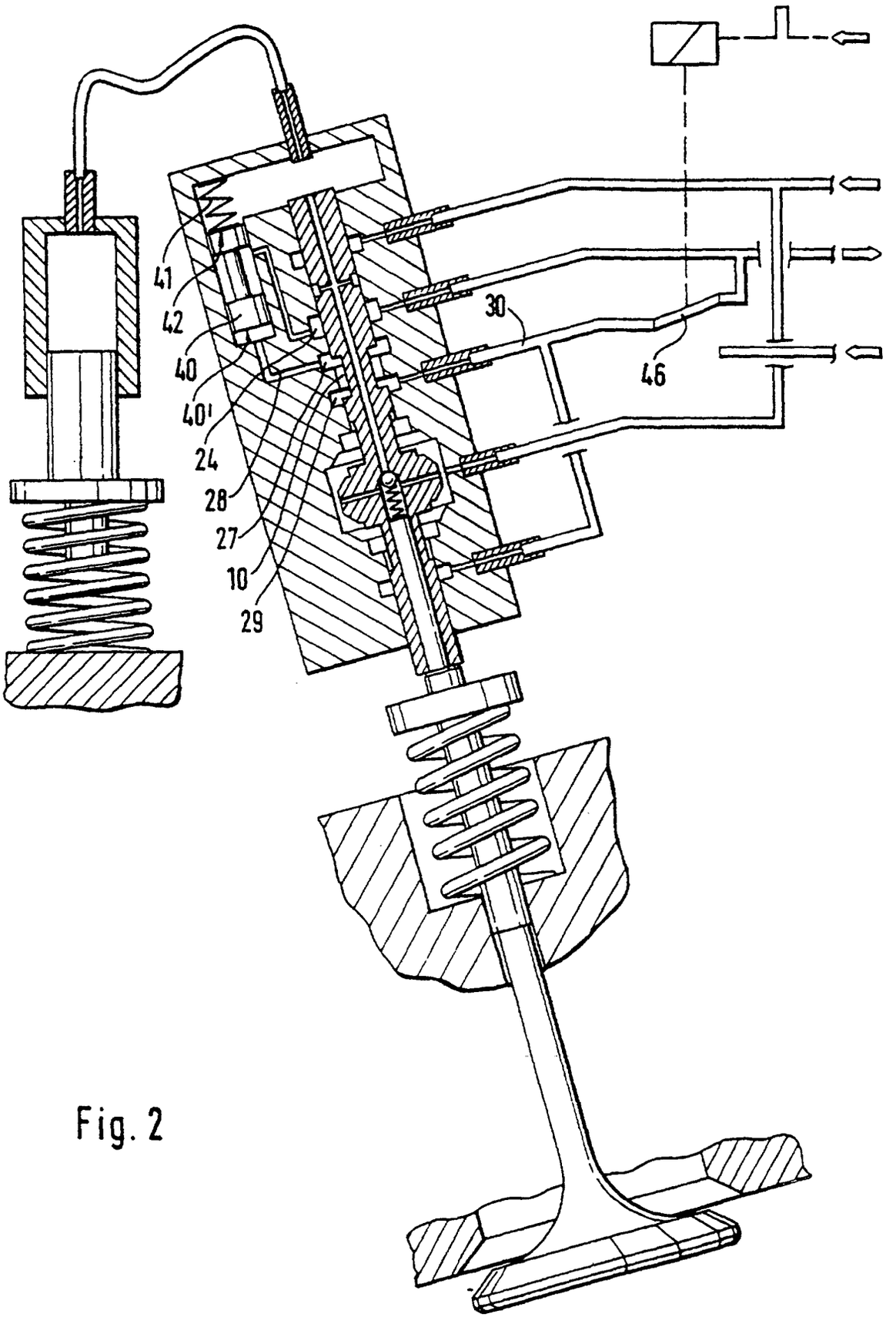


Fig. 2

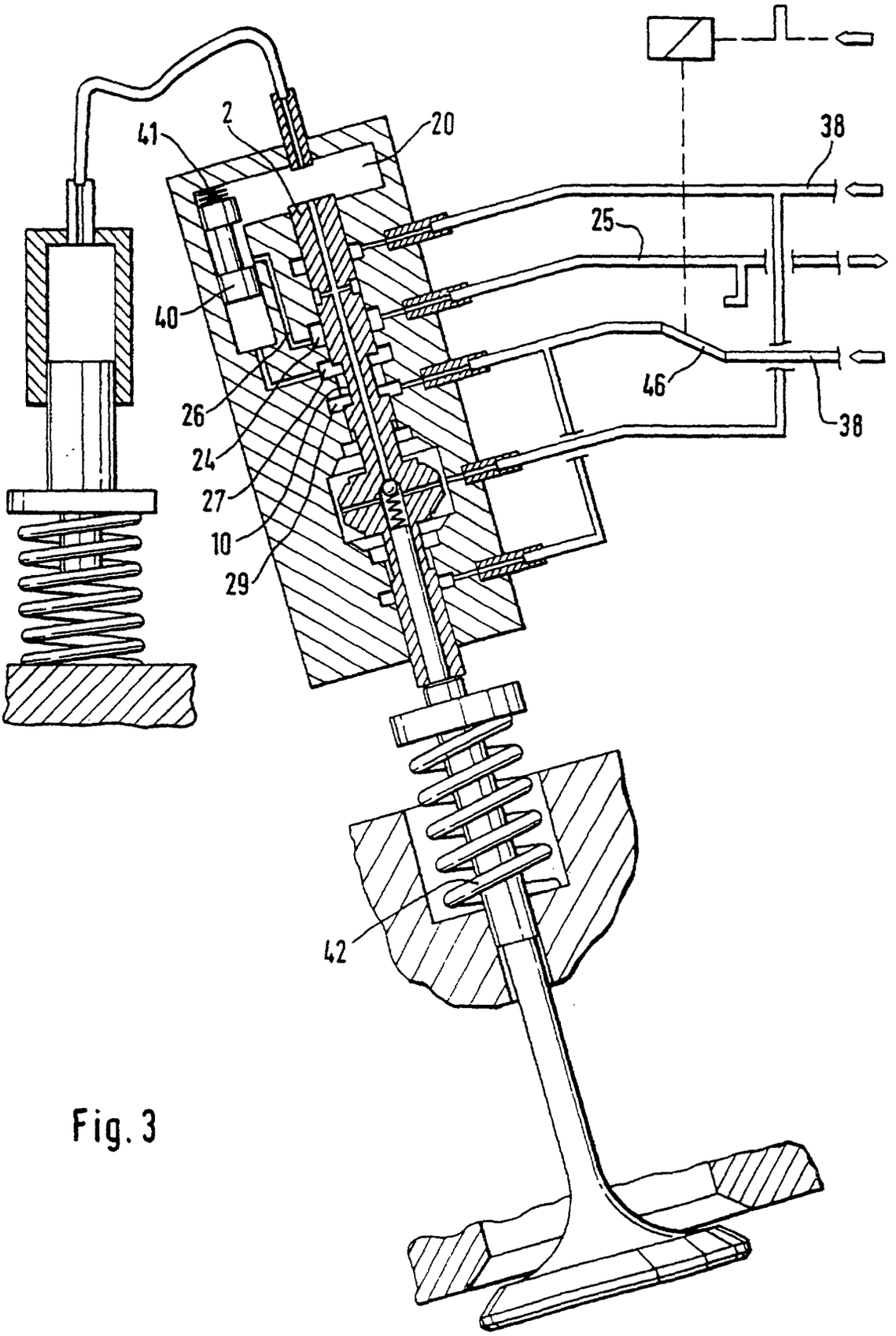


Fig. 3

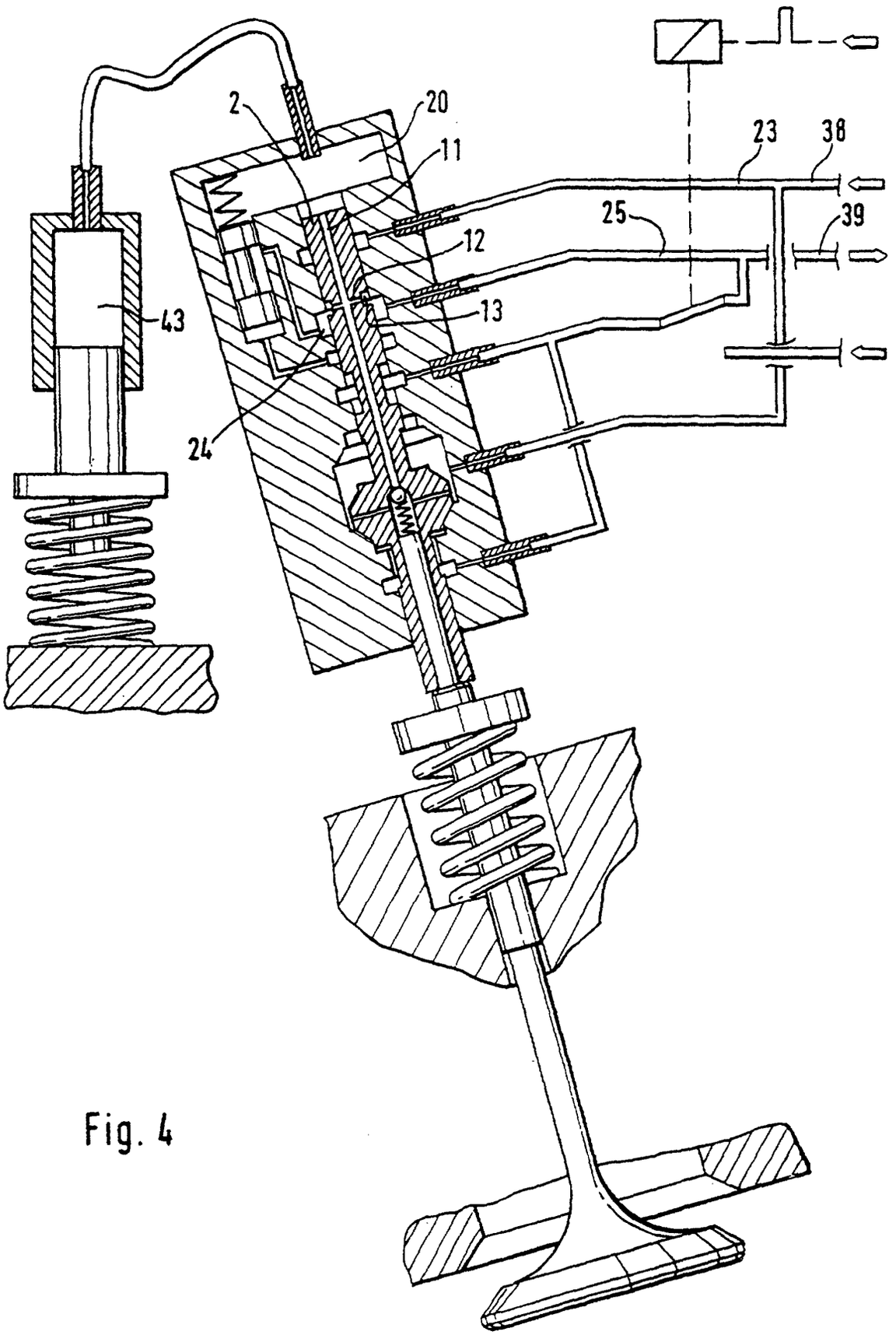


Fig. 4