



European Patent Office



(11)

EP 0 954 000 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 35/38**

(21) Anmeldenummer: 99102978.6

(22) Anmeldetag: 15.02.1999

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Schempp, Roland**
71665 Vaihingen (DE)
- **Weirowski-Herz, Achim**
72202 Nagold-Emmingen (DE)

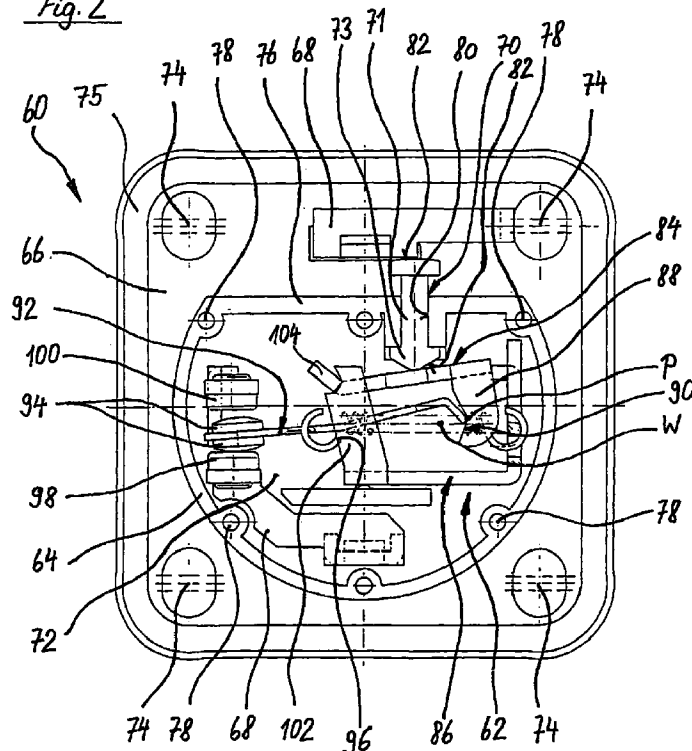
(30) Priorität: 28.04.1998 DE 19818838

(54) Druckschalter

(57) Die Erfindung geht von einem Druckschalter 10 aus, der zur Umwandlung eines Druckschwellwertes in ein elektrisches Signal eine Druckkammer 50 mit einem hineinragenden Kolben 46 und einen mit dem Kolben 46 zusammenwirkenden elektrischen Schalter 60 umfaßt. Dessen Schaltwerk 62 weist Mittel 84, 86, 92, 96 auf, die zwischen den Kontakten 94, 98, 100 eine

parallel zu den Kontaktflächen gerichtete Relativbewegung erzeugen, um diese Kontaktflächen zu reinigen. Dadurch wird die Entstehung von isolierenden Schichten vermieden. Das Schaltwerk 62 hat eine hohe Lebenserwartung und baut kompakt und robust.

Fig. 2



EP 0 954 000 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Druckschalter entsprechend der Gattung des Anspruchs 1. Druckschalter werden beispielsweise zur Steuerung von druckmittelbetätigten Anlagen eingesetzt und weisen ein Gehäuse mit einem Zylinder auf, in dem ein druckbeaufschlagbarer Kolben verschiebbar geführt ist. Die Kolbenbewegung wird von einem Schaltelement erfaßt und in ein elektrisches Signal umgewandelt. Als Schaltelement kann hierfür beispielsweise eine mechanischer Schalter eingesetzt werden, dessen Schaltwerk mit Endlagekontakten ausgerüstet ist, die in Abhängigkeit vom Druck am Kolben von einem Mittelkontakt betätigt werden.

[0002] Bei Schaltern mit derartigen mechanischen Schaltwerken können die elektrischen Kontaktflächen im Verlauf des Betriebs oxydieren, bzw. können sich an diesen Kontaktflächen isolierende Schichten bilden, die die bestimmungsgemäße Funktion des Schalters stören. Dieser Nachteil ist u.a. darin begründet, daß aus Bauraumgründen das Schaltwerk nur relativ geringe Kontaktkräfte ermöglicht. Kleine und filigran bauende Schaltwerke verhalten sich zudem sehr empfindlich gegenüber Verschleiß und müssen aufwendig eingestellt werden, um im Falle eines Schaltpunktüberlaufs nicht dauerhaft beschädigt zu werden. Klein bauende Schaltwerksbauteile erfordern ferner eine sorgfältigere und damit teurere Handhabung bei ihrer Herstellung und ihrer Montage.

Vorteile der Erfindung

[0003] Demgegenüber weist ein Druckschalter mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 den Vorteil auf, daß sein Schaltwerk bei annähernd unveränderten Außenabmessungen verhältnismäßig robust baut und eine lange Lebensdauer bei zuverlässiger Funktion aufgrund möglicher höherer Kontaktkräfte aufweist. Das erfindungsgemäße Schaltwerk ist unempfindlicher gegenüber Kontaktverschleiß und gegenüber unvermeidbaren Schaltpunktüberläufen. Eine aufwendige Justierung des Schaltwerks am Gehäuse des Druckschalters ist daher nicht erforderlich. Das Schaltwerk umfaßt insbesondere Mittel, die im Falle des Schaltvorganges eine Relativbewegung zwischen den miteinander zusammenwirkenden Kontaktflächen erzeugen. Die Kontaktflächen reinigen sich dabei selbsttätig und verhindern die Entstehung von elektrisch isolierenden Schichten. Weitere Vorteile oder vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

Zeichnung

[0004] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in

der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Fig. 1 zeigt einen fertig montierten Druckschalter im Längsschnitt. In Fig. 2 ist das erfindungsgemäße Schaltwerk des in den Druckschalter eingebauten elektrischen Schalters in der Draufsicht dargestellt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0005] Der in Fig. 1 gezeichnete Druckschalter 10 weist ein Gehäuse 12 auf, das exemplarisch aus einem Grundkörper 14 und einem damit verschraubten quaderförmigen Steuerblock 16 besteht. Der Grundkörper 14 ist als zylindrisches Hohlprofil ausgeführt, das an seinem vom Steuerblock 16 abgewandten Ende mit einem Innengewinde 18 versehen ist. In dieses Innengewinde 18 ist ein massiver Verschlußstopfen 20 eingeschraubt. Der Verschlußstopfen 20 ist an seiner nach außen weisenden Stirnfläche aus Montage- und Einstellgründen mit einem Innensechskant 24 versehen. Am Umfang des Verschlußstopfens 20 ist eine Aussparung 26 vorgesehen, in die im montierten Zustand eine in einer radialen Gewindebohrung 28 des Grundkörpers 14 angeordnete Madenschraube 30 eingreift, um den Verschlußstopfen 20 ortsfest am Grundkörper 14 zu fixieren.

[0006] Im Bereich seines im Inneren des Grundkörpers 14 liegenden Endes weist der Verschlußstopfen 20 eine zentrisch angeordnete, sacklochförmige Ausnehmung 32 auf. Am Boden dieser Ausnehmung 32 stützt sich eine Zentrierscheibe 34 für eine Druckfeder 36 ab. Das der Zentrierscheibe 34 abgewandte Ende dieser Druckfeder 36 liegt an einem Federteller 38 an. Dieser Federteller 38 ist axial beweglich in einer Kammer 42 geführt, der sich zwischen dem Grundkörper 14 und dem angeschraubten Steuerblock 16 ergibt. Der Steuerblock 16 ist dazu mit einer mehrfach abgesetzten Durchgangsbohrung 44 versehen.

[0007] Auf seiner dem Steuerblock 16 zugewandten Seite ist in den Federteller 38 ein Kolben 46 eingepreßt. Letzterer ist in einer Hülse 48 axial beweglich geführt, die in die Durchgangsbohrung 44 des Steuerblocks 16 eingesetzt ist. Der Kolben 46 ragt mit seinem freien Ende über das Ende der Hülse 48 hinaus und endet dort in einer Druckkammer 50. Diese Druckkammer 50 ist über einen Zulauf 52 und einen nach außen abgedichteten Anschluß 54 mit Druckmedium beaufschlagbar. Um eine Druckmittelleckage aus der Druckkammer 50 zu verhindern, ist die Hülse 48 sowohl an ihrem Außen- als auch an ihrem Innenumfang mit Dichtkörpern 56 versehen.

[0008] An einer Außenseite des Steuerblocks 16 ist eine mit der Kammer 42 in Verbindung stehende Aufnahmeöffnung 58 ausgebildet. In diese Aufnahmeöffnung 58 ist ein elektrischer Schalter 60 formschlüssig eingesetzt. Das Gehäuse des Schalters 60 gliedert sich in einen in die Aufnahmeöffnung 58 hineinragenden Bund 64 und einen einstückig mit dem Bund 64 verbun-

denen, außenliegenden Befestigungssockel 66. Der Befestigungssockel 66 überragt den Bund 64 allseitig und weist nach außen zeigende Kontaktzungen 68 auf, die mit einem Schaltwerk 62 (Figur 2) des Schalters 60 elektrisch verbunden sind. Diese Kontaktzungen 68 sind über nicht gezeichnete Verbindungsleitungen mit entsprechenden Gegensteckern mit einer elektrischen Steuerung verbunden.

[0009] Eine Wechselwirkung zwischen dem druckmittelbeaufschlagten Kolben 46 bzw. dem Federteller 38 und dem elektrischen Schalter 60 erfolgt mittels eines im Bereich des Bundes 64 radial herausragenden und am Federteller 38 anliegenden Betätigungsstößels 70.

[0010] Zur Betätigung des Schalters 60 wird die Druckkammer 50 mit Druckmittel versorgt. Dem Kolben 46 wird dadurch eine erste Axialkraft in Richtung des Grundkörpers 14 erteilt. Dieser ersten Axialkraft wirkt eine von der Vorspannung der Druckfeder 36 abgängige zweite Axialkraft entgegen. Übersteigt der Druck im Druckmittel einen von dieser Vorspannung der Druckfeder 36 bestimmten Druckschwellwert, so bewegt sich der Kolben 46 und der mit ihm verbundene Federteller 38 in Richtung des Grundkörpers 14, bis sich die erste Axialkraft und die zweite Axialkraft wieder im Gleichgewicht befinden, bzw. bis der Federteller 38 an seinem mechanischen Endanschlag anliegt. Dabei folgt der Betätigungsstößel 70 des Schalters 60 der Bewegung des Federtellers 38 und erzeugt im Schaltwerk 62 (Fig.2) gegebenenfalls einen Schaltvorgang. Dieser Schaltvorgang bewirkt eine Änderung der Spannungsverhältnisse an den Kontaktzungen 68 des Schalters 60 und kann von einer elektrischen Steuerung ausgewertet werden.

[0011] Das der Erfindung zugrundeliegende Schaltwerk 62 und der von ihm durchgeführte Schaltvorgang wird anhand von Fig. 2 im Folgenden beschrieben.

[0012] Das Schaltwerk 62 ist in einem Raum 72 des Schalters 60 angeordnet, der im Bereich des Bundes 64 ausgebildet ist. Wie bereits erläutert, ist der Bund 64 einstückig an einem Befestigungssockel 66 angeformt. Letzterer weist durchgehende Aufnahmebohrungen 74 für Befestigungselemente sowie ein ringförmiges Dichtungselement 75 auf. Beispielhaft hat der Bund 64 eine über weite Abschnitte kreisförmige Außenkontur mit einer Abflachung 76. Der Schalter 60 ist dadurch form-schlüssig und gegen Verdrehung gesichert in einer entsprechenden Aufnahmeöffnung 58 am Gehäuse 12 (Fig. 1) verankerbar. Der Raum 72 des Schalters 60 ist normalerweise entgegen der Darstellung in Figur 2 mittels eines Deckels verschlossen. Zur Aufnahme dieses Deckels sind Aufnahmen 78 am Bund 64 vorhanden.

[0013] Im Bereich seiner Abflachung 76 weist der Bund 64 einen Querschlitz 80 auf, in dem der Betätigungsstößel 70 verschiebbar angeordnet ist. Dieser Betätigungsstößel 70 hat einen im Querschnitt rechteckigen Mittelabschnitt 71 und zwei an dessen Enden ausgebildete, seitlich überstehende Endabschnitte 73. Deren Außenseiten bilden Betätigungsflächen 82,

wobei die Rückseiten dieser Betätigungsflächen 82 als Endanschläge für die Stößelbewegung wirken.

[0014] Die im Innern des Raumes 72 liegende Betätigungsfläche 82 liegt an einer Wippe 84 des Schaltwerks 62 an. Diese Wippe 84 ist einseitig schwenkbar an einem Lagerbock 86 gelagert. Bei der Wippe 84 handelt es sich um ein Stanz-/Biegeteil, dessen von der Lagerstelle entfernt liegendes freies Ende zwei in der Zeichenebene hintereinanderliegende, senkrecht abgewinkelte Fortsätze 88 aufweist. Diese Fortsätze 88 sind mit Einkerbungen 90 versehen, an denen sich ein mehrfach abgekröpfter und an einem Ende abschnittsweise geschlitzter Mittelkontakt 92 mit den Kanten seiner ersten Enden abstützt. Dieser Mittelkontakt 92 besteht aus elektrisch leitfähigem Material mit Federeigenschaften. Das der Abkröpfung gegenüberliegende zweite Ende des Mittelkontakts 92 ist auf seiner Ober- und seiner Unterseite mit jeweils einem elektrischen Kontakt 94 ausgestattet. Am Mittelkontakt 92 ist eine als Spiralfeder ausgebildete Zugfeder 96 eingehängt, deren zweites Ende am Lagerbock 86 festgelegt ist, so daß die Zugfeder 96 unter Vorspannung steht. Die Kraft der Zugfeder 96 wirkt dadurch über den Mittelkontakt 92 auf die Wippe 84 ein und drückt diese in der dargestellten Ruhestellung gegen den Betätigungsstößel 70.

[0015] Der auf der Unterseite des Mittelkontaktes 92 angeordnete elektrische Kontakt 94 liegt dabei an einem der beiden Endlagenkontakte 98, 100 an, die jeweils leitend mit einer der nach außen führenden Kontaktzungen 68 des Schalters 60 verbunden sind. Der Lagerbock 86 ist ebenfalls ein Stanz-/Biegeteil aus elektrisch leitendem Material, dessen erstes Ende außerhalb des Schalters 60 in einer dritten Kontaktzunge 68 endet. Das die Lagerstelle für die Wippe 84 bildende zweite Ende des Lagerbocks 86 besteht aus zwei seitlich angeordneten und danach senkrecht angeklappten Flügeln 102. Diese Flügel 102 sind an ihren freien Enden derart ausgestanzt, daß die Lagerzapfen 104 der Wippe 84 aus Gründen möglichst geringer Reibung in Linienberührung anliegen. Gleiches gilt für die Lagerstelle des Mittelkontakts 92 an den Einkerbungen 90 der Wippe 84.

[0016] Die elektrische Kontaktierung dieses Schaltwerks 62 erfolgt in der Regel derart, daß der Lagerbock 86 mit dem Pluspol einer Spannungsquelle verbunden wird, so daß dessen Potential über die Wippe 84 und den Mittelkontakt 92 an einen der beiden Endlagekontakte 98, 100 weitergeleitet wird. Das üblicherweise metallische Gehäuse 12 des Druckschalters 10 wird aus Sicherheitsgründen mit dem Masseanschluß der Spannungsquelle verbunden. Hierzu ist eine zusätzliche, vierte Kontaktzunge 68 vorhanden, die eine Verbindung zu einer der Aufnahmebohrungen 74 im Befestigungssockel 66 schafft, um dadurch über das verwendete Befestigungselement zur Fixierung des Schalters 60 am Gehäuse 12 dieses zu kontaktieren.

[0017] Der Schaltvorgang des Schaltwerks 62 wird nachfolgend erläutert. In der nicht dargestellten Schalt-

stellung wirkt auf den Betätigungsstößel 70 eine von dem Federteller 38 erzeugte Druckkraft ein, die die Wippe 84 in Richtung des Lagerbocks 86 auslenkt. Der Punkt P, in dem die Kraft der Zugfeder 36 in die Wippe 84 eingeleitet wird, nähert sich dabei der Wirkungslinie W der Zugfeder 96 an. Sobald dieser Punkt P die Wirkungslinie W überschreitet, führt der Mittelkontakt 92 eine Schnappbewegung aus, aufgrund der der Kontakt 94 zum bislang nicht kontaktierten zweiten Endlagekontakt 100 umschaltet. Vor bzw. nach dem Umschalten des Mittelkontakts 92 findet zusätzlich zur Schaltbewegung eine parallel zur Kontaktfläche der miteinander zusammenwirkenden Kontakte 94 und 98 bzw. 94 und 100 verlaufende Relativbewegung statt. Diese Relativbewegung bewirkt eine Reinigung der Kontaktflächen, so daß sich keine die Funktion des Schaltwerks 62 störenden isolierenden Schichten ausbilden können.

[0018] Selbstverständlich sind Änderungen oder Ergänzungen am beschriebenen Ausführungsbeispiel möglich, ohne vom Grundgedanken der Erfindung abzuweichen. Diesbezüglich anzumerken ist, daß der beschriebene Druckschalter 10 sowohl für pneumatische als auch für hydraulische Anwendungen geeignet ist. Ebenso ist es möglich diesen Druckschalter 10 über eine Veränderung der Vorspannung der Druckfeder 36 auf verschiedene Druckschaltsschwellen einzustellen. Des weiteren sind Optimierungen der Schalteigenschaften des Schaltwerks 62 auch durch Form- und/oder Maßgebung der Kontakte am Mittelkontakt 92 bzw. der Endlagekontakte 98, 100 möglich. Besonders vorteilhafte Schalteigenschaften lassen sich erreichen, wenn die Kontakte 94 des Mittelkontakts 92 kleiner als die Endlagenkontakte 98, 100 sind. Vorzugsweise ist das Gehäuse des Schalters 60 aus Kunststoff in einem Spritzgießverfahren herzustellen. Gleiches gilt für den Betätigungsstößel 70, der aus Verschleißgründen aus einem glasfasergefüllten Kunststoffmaterial bestehen kann. Auf Grund der leichten äußeren Zugänglichkeit ist der Schalter 60 im Feld problemlos austauschbar; beim Anbau ist keine aufwendige Justierung notwendig.

Patentansprüche

1. Druckschalter 10, insbesondere zur Steuerung druckmittelbetätigter Anlagen, mit einer Druckkammer 50, in die ein vom Druckmittel beaufschlagter Kolben 46 hineinragt und mit einem mit dem Kolben 46 zusammenwirkenden elektrischen Schalter 60, dessen Schaltwerk 62 beim Überschreiten einer Druckschwelle im Druckmittel Kontakte 94, 98, 100 schaltet, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltwerk 62 Mittel 84, 86, 96 umfaßt, die eine parallel zu mindestens einer Kontaktfläche der jeweils miteinander zusammenwirkenden Kontakte 94, 98, 100 verlaufende Bewegungskomponente bewirken.
2. Druckschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel des Schaltwerks 62 einen

Stößel 70, eine mit dem Stößel 70 gekoppelte und an einem Lagerbock 86 schwenkbar gelagerte Wippe 84 und einen mit der Wippe 84 leitend verbundenen Mittelkontakt 92 umfassen.

3. Druckschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelkontakt 92 zur Rückstellung des Schaltwerks 62 mittels einer Feder 96 mit dem Lagerbock 86 verbunden ist.
4. Druckschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder 96 eine Spiralfeder ist.
5. Druckschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelkontakt 92 aus einem leitenden Material mit federnden Eigenschaften besteht und als Schaltvorgang eine Schnappbewegung ausführt.
6. Druckschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelkontakt 92 Kontakte 94 aufweist, die in ihren Außenabmessungen kleiner sind, als die mit ihnen zusammenwirkenden Kontakte 98, 100.
7. Druckschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltwerk 62 in einem Gehäuse angeordnet ist, das zur Zentrierung und drehfesten Fixierung des Schalters 60 in einer Aufnahmeöffnung 58 des Druckschalters 10 umfangsseitig wenigstens eine Abflachung 76 aufweist.
8. Druckschalter nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel 70 aus verschleißfestem Kunststoff, insbesondere aus einem glasfaserverstärkten Polyamid gefertigt ist.
9. Druckschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben 46 entgegen der Kraft einer Feder 36 verschiebbar angeordnet ist und daß die Vorspannung dieser Feder 36 zur Einstellung der Druckschwelle veränderbar ist.

Fig 1

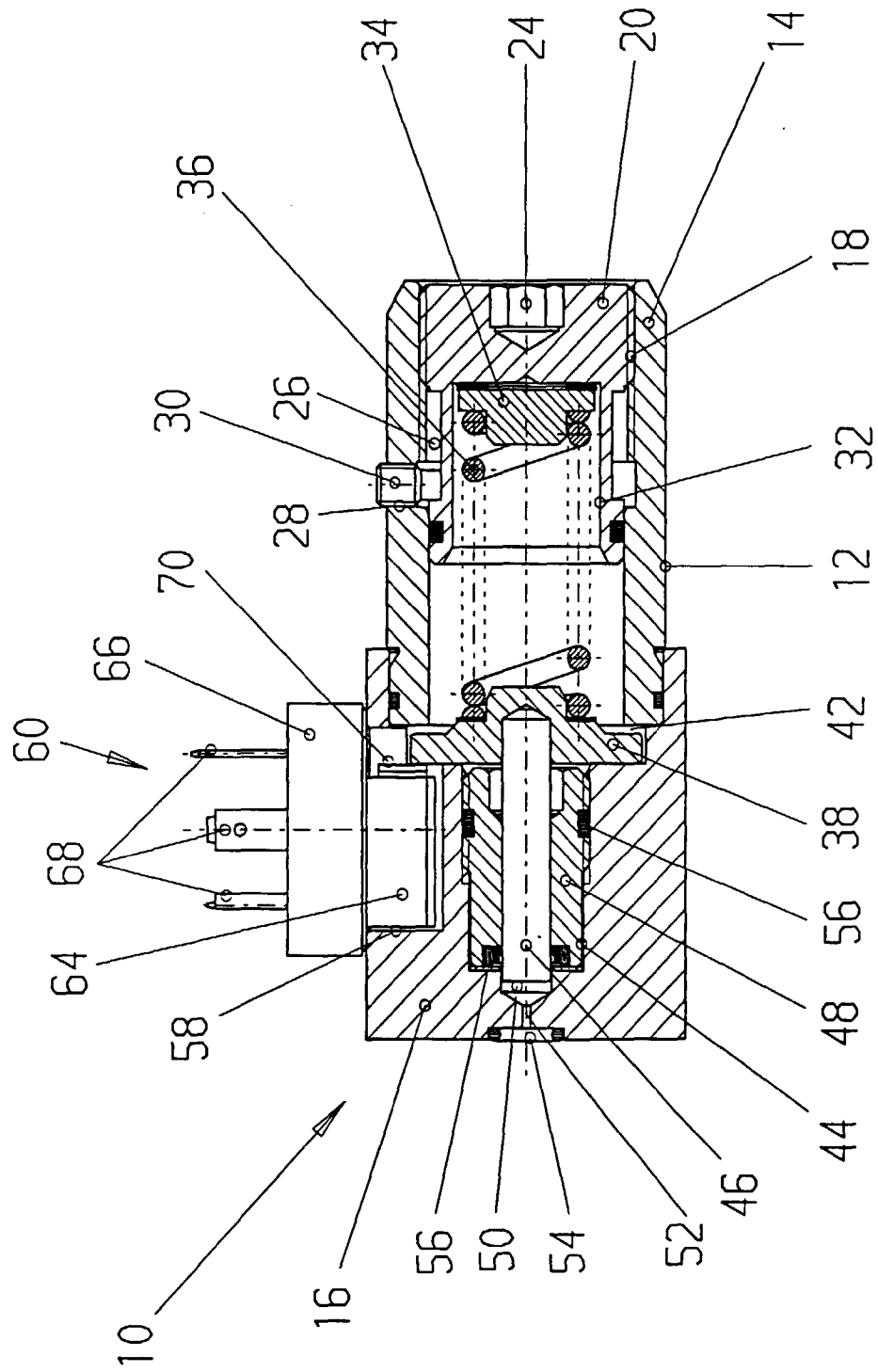


Fig. 2

