

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89101594.3**

51 Int. Cl.⁴: **H01H 35/38 , H01H 35/26**

22 Anmeldetag: **31.01.89**

30 Priorität: **15.02.88 DE 3804685**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.08.89 Patentblatt 89/34

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

71 Anmelder: **KNORR-BREMSE AG**
Moosacher Strasse 80 Postfach 401060
D-8000 München 40(DE)

72 Erfinder: **Skach, Kuno**
Koschatgasse 34
A-1190 Wien(AT)

54 **Druckschalter.**

57 Der Druckschalter weist einen von einer Regelfeder (7) entgegen einem Schaltdruck beaufschlagbaren Schaltkolben (3) auf. Zum Justieren des Schaltdruckes ist die Regelfeder über einen Federteller (10) gegen das Schaltergehäuse (1) abgestützt, welcher auf einer Gewindespindel (13) verschraubbar angeordnet ist. Die Gewindespindel (13) ist axial unverschieblich am Schaltergehäuse (1) gelagert und mittels eines ins Freie ragenden Sechskantabschnittes (15) willkürlich drehbar. Ein mit dem Schaltkolben (3) verbundener Stößel (20) weist zwei Einzelanschläge (24 und 28) auf, zwischen welche das Ende (42) eines Drehhebels (43) eingreift. Andererseits liegt am Drehhebel (43) der Schaltstößel (45) eines Mikroschalters (46) an, der Drehhebel (43) ist in Schalterichtung des Mikroschalters (46) federbelastet. Zum Einstellen der Schalthysterese ist der eine Einzelanschlag (28) von einer Mutter (27) gebildet, welche auf dem Stößel (20) verschraubbar ist. Die Mutter (27) ist undrehbar und axial verschieblich mit einer Gewindehülse (31) gekoppelt, welche mit dem Schaltergehäuse (1) verschraubt ist. Der Verschraubungshub der Gewindehülse (31) ist durch Anschläge begrenzt. Mittels eines ins Freie ragenden Sechskantabschnittes (34) ist die Gewindehülse (31) willkürlich drehbar. Die beiden Sechskantabschnitte (15 und 34) befinden sich an gegenüberliegenden Seiten des Schaltergehäuses (1).

Die Anordnung gewährleistet ein getrenntes und verklemmungsfreies Justieren des Schaltdruckes und der Schalthysterese.

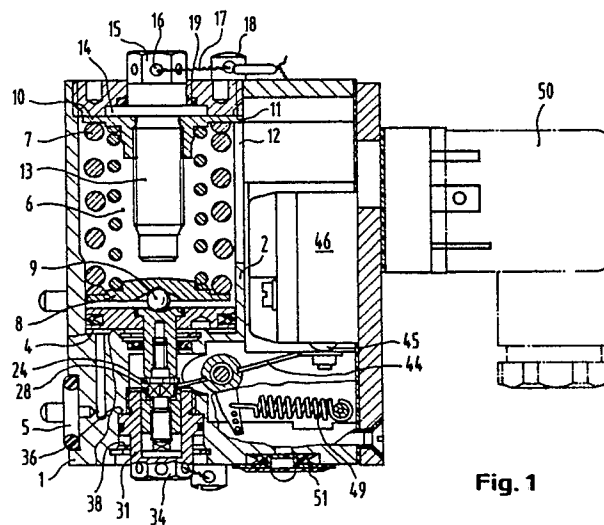


Fig. 1

Druckschalter

Die Erfindung betrifft einen Druckschalter mit einstellbarem Schaltdruck und einstellbarer Schalthysterese, mit einem vom Schaltdruck entgegen der Kraft einer Regelfeder beaufschlagten Schaltkolben, mit einer von diesem bewegbaren, in beiden Bewegungsrichtungen wirksamen und in zwei axial zueinander versetzte Einzelanschläge aufweisenden Anschlagvorrichtung mit einem Leerhub, und mit einer durch die Anschlagvorrichtung schaltbaren, bistabilen Schnappschaltvorrichtung, wobei die Kraft der Regelfeder durch eine erste Justierschraubung und der axiale Abstand der Einzelanschläge durch eine zweite Justierschraubung einstellbar ist.

Derartige Druckschalter sind aus einem Prospekt "Druckwächter, Schwimmerschalter" der Firma Klöckner-Möller bekannt. Der Schaltkolben wirkt hierbei auf eine Gewindespindel, welche mittels eines Einstellrades drehbar ist. Die Regelfeder ist schaltkolbenseitig gegen einen Federteller abgestützt, der undrehbar dem Ventilgehäuse axialverschieblich geführt und mit der Gewindespindel justierbar verschraubt ist. Einer der Einzelanschläge ist fest auf der Gewindespindel angeordnet, während der zweite Einzelanschlag durch eine mit der Gewindespindel justierbar verschraubte Mutter gebildet ist; die Mutter ist über eine willkürlich schaltbare Kupplungsvorrichtung mittels des Einstellrades drehbar. Ein lösbarer Arretierstift schließt ungewollte Drehungen des Einstellrades aus. Durch die Doppelfunktion des Einstellrades können Fehleinstellungen erfolgen, außerdem sind zu Verklümmungen führende Fehleinstellungen möglich.

Ein weiterer Mangel der bekannten Druckschalter ist darin zu sehen, daß bei einem Einbau in eine Schalttafel das sich auf der Schalteroberseite befindende Einstellrad kaum mehr bedienbar ist, da es nahezu unzugänglich ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Druckschalter der eingangs angegebenen Art mit einfachen Mitteln derart auszugestalten, daß der Schaltdruck und die Schalthysterese voneinander unabhängig durch getrennte Stellorgane einstellbar sind, wobei Verklümmungen bewirkende Fehleinstellung ausgeschlossen sein sollen. Außerdem soll der Druckschalter auch für einen Schalttafeleinbau geeignet ausbildbar sein.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung durch eine Ausbildung des Druckschalters gemäß den zum Teil an sich bekannten Merkmalen gelöst, daß

- das dem Schaltkolben abgewandte Ende der Regelfeder über die erste Justierschraubung verstellbar gegen das Schaltergehäuse abgestützt ist,
- der Schaltkolben auf seiner der Regelfeder abgewandten Seite an einem Stößel die beiden Einzel-

anschläge trägt,

- ein drehbares Teil der zweiten Justierschraubung axialverschieblich und undrehbar mit einer mit dem Schaltergehäuse justierbar verschraubten Gewindehülse gekoppelt ist, und
- die manuell drehbare Gewindehülse mittels zweier axialer Anschläge zum Schaltergehäuse um nur einen begrenzten Hub verschraubbar ist.

Durch diese Ausbildung erhält der Druckschalter zwei baulich völlig getrennte Justierschraubungen zum getrennten Einstellen der Vorspannung der Regelfeder und damit des Schaltdruckes einerseits und des axialen Abstandes der Einzelanschläge und damit der Schalthysterese andererseits, wobei die Verstellung des axialen Abstandes durch die Hubbegrenzung der Gewindehülse verklümmungsfrei begrenzt ist.

Die Unteransprüche zeigen nach der weiteren Erfindung vorteilhafte, weitere Ausbildungsmöglichkeiten für den Druckschalter auf. Falls gemäß den Unteransprüchen die ins Freie ragenden Abschnitte der Gewindehülse und der Gewindespindel als geeignete Profil-, insbesondere Sechskantabschnitte ausgebildet werden, sind sie von der Seite her mittels eines geeigneten Werkzeuges, beispielsweise mittels eines Schraubenschlüssels, gut drehbar; die Justierungen können also auch bei Einbau des Druckschalters in eine Schalttafel gut und genau von der Vorderseite des Druckschalters und damit auch von der Vorderseite der Schalttafel her ohne jede Schwierigkeit erfolgen.

Es sind des weiteren bereits Druckschalter bekannt, bei welchen die Regelfeder schaltkolbenabgewandt gegen einen Federteller abgestützt ist, welcher mittels einer vorspringenden Nase in einem Längsschlitz des Schaltergehäuses unverdrehbar geführt und zentrisch mit einer Gewindespindel justierbar verschraubt ist. Die Gewindespindel ist in Wirkrichtung der Regelfeder durch einen Ringflansch axial unverschieblich und drehbar gegen das Schaltergehäuse abgestützt und weist an ihrem ins Freie ragenden Ende einen Profilansatz auf, welcher mit Querbohrungen versehen ist, welche der Aufnahme eines am Schaltergehäuse festlegbaren Plombierdrahtes dienen. Die Schalthysterese dieses Druckschalters ist nicht justierbar.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel für einen nach der Erfindung ausgebildeten Druckschalter dargestellt, und zwar zeigt

Figur 1 ein Schnittbild und

Figur 2 einen Ausschnitt aus Figur 1 in vergrößertem Maßstab.

Der Druckschalter weist ein Schaltergehäuse 1 auf, welches einen Zylinderabschnitt 2 beinhaltet,

in welchem ein Schaltkolben 3 abgedichtet verschieblich geführt ist. Zur einen Seite des Schaltkolbens 3 befindet sich ein Beaufschlagungsraum 4, der mit einem Leitungsanschluß 5 zum Zuführen eines Schaltdruckes verbunden ist. Andererseits grenzt an den Schaltkolben 3 ein mit Atmosphärendruck beaufschlagter Federraum 6 an, in welchem sich eine gegebenenfalls aus mehreren Einzelfedern zusammengesetzte Regelfeder 7 befindet. Die zum Schaltkolben 3 gleichachsige Regelfeder 7 liegt schaltkolbenseitig auf einem Federteller 8 auf, welcher zum Ausgleich von Federunregelmäßigkeiten über eine Kugel 9 gegen den Schaltkolben 3 abgestützt ist. Andererseits, schaltkolbenabgewandt, stützt sich die Regelfeder 7 gegen einen Federteller 10 ab, welcher mittels einer radial vorspringenden Nase 11 in einen Längsschlitz 12 des Schaltergehäuses 1 eingreift und so undrehbar axialverschieblich geführt ist. Der Federteller 10 ist zentrisch mit einer Gewindespindel 13 verschraubt, welche in Wirkrichtung der Regelfeder 7 mittels eines Ringflansches 14 axial unverschieblich und drehbar gegen das Schaltergehäuse 1 abgestützt ist. Die Gewindespindel 13 durchsetzt mit einem zylindrischen Abschnitt eine Wandung des Schaltergehäuses 1 und endet im Freien mit einem Sechskantabschnitt 15. Der Sechskantabschnitt 15 ist von Querbohrungen 16 durchsetzt, durch deren eine ein Plombierdraht 17 geführt ist, der vermittels einer Halterung 18 am Schaltergehäuse 1 festgelegt ist.

Ein zwischen den Ringflansch 14 und die Wandung des Schaltergehäuses 1 eingelegter Dichtring 19 hindert Fremdkörper bzw. Schmutz am Eindringen in den Federraum 6.

Der Schaltkolben 3 trägt einen Stößel 20, der den Beaufschlagungsraum 4 durchragt und mit einem zylindrischen Abschnitt 21 eine den Beaufschlagungsraum 4 begrenzende Wandung 22 des Schaltergehäuses 1 abgedichtet verschieblich durchsetzt. In den Abschnitt 21 ist ein ebenfalls dem Stößel 20 zugehöriger, als Gewindestift ausgebildeter Abschnitt 23 eingeschraubt, wobei zwischen die beiden Abschnitte 21 und 23 eine radial überstehende Ringscheibe als Einzelanschlag 24 eingespannt ist. Der Abschnitt 23 ist im Anschluß an den Einzelanschlag 24 zu seinem Einschrauben in den Abschnitt 21 mit einem Profilflächenabschnitt 25 versehen, an welchen sich ein Gewindeabschnitt 26 anschließt, welcher das Ende des Stößels 20 bildet. Mit dem Gewindeabschnitt 26 ist verstellbar eine Mutter 27 verschraubt, deren eine Stirnfläche einen dem Einzelanschlag 24 mit Abstand gegenüberstehenden, zweiten Einzelanschlag 28 bildet. Die äußere Mantelfläche der Mutter 27 ist zu achsparallel verlaufenden Profilflächen ausgebildet, mit welchen die Mutter 27 an korrespondierenden Innenprofilflächen 29 in einer Ausnehmung 30

einer die Mutter 27 umschließenden Gewindehülse 31 zu dieser undrehbar, aber axialverschieblich geführt ist. Der Profilflächenabschnitt 25 des Stößels 20 kann teilweise in eine ihn mit Spiel umgebende, Relativdrehungen zwischen dem Abschnitt 23 und der Mutter 27 ermöglichende Ausnehmung der Mutter 27 eintauchen.

Die Gewindehülse 31 weist einen Gewindeabschnitt 32 mit einem Außengewinde auf, welcher durch einen Ringflansch 33 von einem ins Freie ragenden Sechskantabschnitt 34 abgetrennt ist. Der Gewindeabschnitt 32 ist verstellbar mit dem Schaltergehäuse 1 verschraubt. Der Ringflansch 33 ist zum Verschmutzungsschutz mittels eines Dichttringes 35 abgedichtet verschieblich am Schaltergehäuse 1 geführt; einerseits steht ihm eine Schulterfläche 36 des Schaltergehäuses 1 und andererseits eine durch einen in das Schaltergehäuse 1 eingesetzten Sicherungsring 37 gebildete Schulterfläche 38 gegenüber. Der Abstand der beiden Schulterflächen 36 und 38 ist größer als die Stärke des Ringflansches 33, er bestimmt den maximalen Verschiebehub des Ringflansches 33 und begrenzt damit den Verschraubungshub für die Gewindehülse 31 relativ zum Schaltergehäuse 1. Der im Freien befindliche Sechskantabschnitt 34 ist von Querbohrungen 39 durchsetzt, deren eine von einem mittels einer Halterung 40 am Schaltergehäuse 1 festgehaltenen Plombierdraht 41 durchsetzt ist.

Zwischen die beiden Einzelanschlüsse 24 und 28 greift ein Ende 42 eines Drehhebels 43 ein, der in seinem mittleren Bereich drehbar am Schaltergehäuse 1 gelagert ist. Das Ende 42 bildet zusammen mit den beiden Einzelanschlüssen 24 und 28 eine Anschlagvorrichtung 24, 28, 42. Am anderen Ende 44 des Drehhebels 43 liegt ein Schaltstößel 45 eines üblichen Mikroschalters 46 an. Der Mikroschalter 46 weist ein übliches Schaltverhalten auf: Zum Schalten ist der Schaltstößel 45 gegen eine bestimmte Federkraft einzudrücken, nach einem bestimmten Eindrückhub schnappt der Mikroschalter 46 in seine geschaltete Stellung um, wobei die den Schaltstößel 45 in dessen Ausdrückrichtung belastende Federkraft sprunghaft wesentlich reduziert wird; bei Freigabe des Schaltstößels drückt die reduzierte Federkraft diesen aus dem Mikroschalter 46 heraus, wobei der Mikroschalter 46 in seine ungeschaltete Schaltstellung zurückschnappt und während dieses Schnappvorganges die Federbelastung des Schaltstößels 45 wieder auf den Ausgangswert erhöht. Vom Drehhebel 43 ragt ein Hebelarm 47 aus, der mehrere, in einer Reihe angeordnete, ihn durchsetzende Haltebohrungen 48 aufweist. In eine der Haltebohrungen 48 ist eine Zugfeder 49 eingehängt, welche andererseits am Schaltergehäuse 1 gehalten ist und als Drehfeder wirkend auf den Drehhebel 43 ein derartiges Drehmoment ausübt, daß dessen Ende 44 mit einer

Kraft am Schaltstößel 45 anliegt, die geringer als die im ungeschalteten Zustand, aber größer als die im geschalteten Zustand des Mikroschalters 46 von diesem auf den Schaltstößel 45 einwirkende Federkraft ist. Durch diese Bemessung der Stärke der Zugfeder 49 bildet diese zusammen mit dem Mikroschalter 46 und dem Drehhebel 43 eine bistabile Schaltvorrichtung, das heißt, bei Fehlen weiterer Kräfte behält der Mikroschalter 46 unter der überwiegenden Federbelastung seines Schaltstößels 45 die ungeschaltete Schaltstellung, im geschalteten Zustand dagegen unter der überwiegenden Belastung durch die Zugfeder 49 den geschalteten Zustand bei. Der Mikroschalter 46 kann ein- oder mehrpolig ausgebildet sein, die Kabelanschlüsse erfolgen durch einen Gehäuseteil 50.

Im Einstellzustand nach der Zeichnung befindet sich der Federteller 10 in seiner obersten Schraubstellung auf der Gewindespindel 13, wobei die Regelfeder 7 auf geringste Vorspannung eingestellt ist. Auch die Gewindehülse 31 befindet sich in ihrer obersten Schraubstellung im Schaltergehäuse 1, wobei ihr Ringflansch 33 an der Schulterfläche 36 anliegt. Die Mutter 27 befindet sich dabei ebenfalls in ihrer obersten Schraubstellung auf dem Gewindeabschnitt 26, wobei der Abstand zwischen den Einzelanschlägen 24 und 28 nur geringfügig größer als die Stärke des Hebelendes 42 ist; der Druckschalter ist damit auf geringste Schalthysterese eingestellt. Im dargestellten, drucklosen Zustand hält die Regelfeder 7 den Schaltkolben 3 in dessen unterster Stellung, in welcher er durch Anlage am Schaltergehäuse 1 abgefangen ist. Der Drehhebel 43 befindet sich dabei durch Eingriffe seines Endes 42 zwischen die beiden Einzelanschläge 24 und 28 in seiner linken Drehlage, in welcher er unter der Kraft der Zugfeder 49 den Mikroschalter 46 bei eingedrücktem Schaltstößel 45 in der geschalteten Lage hält.

Wird durch den Leitungsanschluß 5 dem Beaufschlagungsraum 4 Druckmittel zugeführt, so beginnt sich bei Überschreiten einer bestimmten Druckhöhe der Schaltkolben 3 entgegen der Kraft der Regelfeder 7 anzuheben, wobei er den Stößel 20 mitnimmt. Bei dieser Hubbewegung läuft alsbald der untere Einzelanschlag 28 gegen das Hebelende 42 an und nimmt dieses unter Rechtsdrehen des Hebels 43 mit. Der Schaltstößel 45 wird hierdurch freigegeben und unter seiner Federbelastung aus dem Mikroschalter 46 ausgedrückt, bis der Mikroschalter 36 in seine ungeschaltete Schaltstellung schnappt, wobei die plötzlich verstärkte Federbelastung des Schaltstößels 45 den Drehhebel 43 unter Abheben vom Einzelanschlag 28 in eine der Ruhelage des Schaltstößels 45 entsprechende Stellung dreht. Bei weiterem Druckanstieg im Beaufschlagungsraum 4 kann der Einzelanschlag 28 wieder zur Anlage am Drehhebel 43 gelangen

und diesen entgegen der Kraft der Zugfeder 49 unter Abheben vom Schaltstößel 45 nach rechts drehen; die oberste Hubstellung des Schaltkolbens 3 ist durch dessen Anlage am unteren Ende der Gewindespindel 13 begrenzt.

Bei nachfolgender Druckabsenkung im Beaufschlagungsraum 4 senkt sich der Schaltkolben 3 unter der Kraft der Regelfeder 7 wieder ab, wobei sich der Drehhebel 43 unter der Kraft der Zugfeder 49 bis zur Anlage seines Hebelendes 44 am Schaltstößel 45 nach links dreht. Bei weiterer Absenkung des Schaltkolbens 3 verharrt der Drehhebel 43 in seiner Stellung, bis der obere Einzelanschlag 24 zur Anlage am Hebelende 42 gelangt und über dieses den Drehhebel 43 weiter nach links dreht. Hierbei wird der Schaltstößel 45 in den Mikroschalter 46 eingedrückt, bis dieser in seine geschaltete Stellung schnappt, woraufhin die Zugfeder 49 die Ausdrückkraft des Schaltstößels 45 überwindet und diesen völlig eindrückt. Unmittelbar nachfolgend gelangt der Schaltkolben 3 wieder in seine unterste, durch Auflage am Schaltergehäuse 1 bestimmte, dargestellte Stellung.

Es ist wesentlich, daß bei ansteigendem Druck im Beaufschlagungsraum 4 das Schalten des Mikroschalters 46 durch Anlage des Hebelendes 42 am unteren Einzelanschlag 25, also bei höherer Hubstellung des Schaltkolbens 3 erfolgt als bei absinkendem Druck im Beaufschlagungsraum 4, wobei das Schalten des Mikroschalters 46 durch Anlage des Hebelendes 42 am oberen Einzelanschlag 24 und damit bei niedrigerer Hubstellung des Schaltkolbens 3 erfolgt. Der Hubstellungsdifferenz des Schaltkolbens 3 entspricht eine Schalthysterese darstellende Beaufschlagungsdruckdifferenz für den Schaltkolben 3.

Nach Lösen des Plombierdrahtes 17 kann durch Drehen des Sechskantabschnittes 15 beispielsweise mittels eines Schraubenschlüssels der Federteller 10 auf der Gewindespindel 13 nach abwärts verschraubt werden, wodurch die Vorspannung der Regelfeder 7 gesteigert und damit der Schaltdruck des Druckschalters erhöht wird. Nach Einstellung des gewünschten Schaltdruckes kann zur Sicherung ein neuer Plombierdraht 17 angebracht werden. Da sich beim Einstellen des Schaltdruckes der Abstand der Einzelanschläge 24 und 28 nicht ändert, bleibt bei diesem Einstellvorgang die Schalthysterese konstant.

Zum Verändern der Schalthysterese ist nach Lösen des Plombierdrahtes 41 die Gewindehülse 31 beispielsweise mittels eines an den Sechskantabschnitt 34 anzusetzenden Schraubenschlüssels aus dem Schaltergehäuse 1 herauszuschrauben. Beim Verschrauben der Gewindehülse 31 nimmt diese über ihre Innenprofilflächen 29 die Mutter 27 mit, wodurch diese sich auf dem Gewindeabschnitt 26 des Stößels 20 abwärts verschraubt

und sich somit der Einzelanschlag 28 vom Einzelanschlag 24 entfernt. Der Abstand zwischen den beiden Einzelanschlägen 24 und 28 wird somit vergrößert; diesem vergrößerten Abstand entspricht eine vergrößerte Hubstellungsdifferenz des Schaltkolbens 3 bei den Schaltvorgängen des Mikroschalters 46 und eine dementsprechend vergrößerte Druckdifferenz und somit Schalthysterese. Das Ausschrauben der Gewindehülse 31 kann bis zum Anschlagen ihres Ringflansches 33 an der unteren Schulterfläche 38 erfolgen, es ist dann der größtmögliche Abstand der beiden Einzelanschläge 24 und 28 und damit die maximale Schalthysterese eingestellt.

Durch die Hubbegrenzung für die Verschraubung der Gewindehülse 31 mittels Anschlagen deren Ringflansches 33 an den Schalterflächen 36 und 38 wird zugleich die Drehung und damit der Verschraubungshub der Mutter 27 auf dem Gewindeabschnitt 26 begrenzt. Auch bei Aufbringen großer Drehkräfte auf die Gewindehülse 31 wird somit ein Verklemmen, beispielsweise ein Einklemmen des Hebelendes 42 zwischen die Einzelanschläge 24 und 28 durch Einstellen eines zu kleinen Abstandes, sicher ausgeschlossen.

Es kann zweckmäßig sein, beim Justieren des Druckschalters zuerst dessen Schalthysterese und dann den Schaltdruck einzustellen, da beim Einstellen der Schalthysterese sich der Abstand des unteren Einzelanschlages 28 vom Schaltkolben 3 ändert. Andererseits ist es jedoch auch möglich, erst den durch Anlage des Hebelendes 42 am oberen Einzelanschlag 24 bestimmten Einschalt- druck für den Mikroschalter 46 und sodann die Schalthysterese mit dem durch Anlage des Hebelendes 42 am unteren Einzelanschlag 28 bestimmten Ausschalt- druck zu justieren.

In Abänderung vom dargestellten und vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ist es selbstverständlich auch möglich, anstelle des monostabilen Mikroschalters 46, der zusammen mit der Zugfeder 49 die bistabile Schnappschaltvorrichtung bildet, einen von vorneherein selbst bistabil ausgebildeten Schnappschalter zu verwenden, die Zugfeder 49 kann dabei entfallen. Durch bezogen auf das Hebelende 44 nach unten versetzte, umgekehrte Anordnung des Mikroschalters 46 und nach oben versetzte Anordnung der Zugfeder 49 ist die Zuordnung von Schaltdruckbeaufschlagung des Schaltkolbens 3 und Schaltzustand des Mikroschalters 46 vertauschbar. Weiterhin ist es möglich, die Länge der Gewindespindel 13 derart zu bemessen, daß der Schaltkolben 3 an deren unterem Ende unmittelbar nach dem Schalten des Mikroschalters 46, vor einem Abheben des Hebelendes 44 vom Schaltstößel 45, erfolgt. Schließlich kann der Stößel 20 mit dem Abschnitt 21, dem Einzelanschlag 24 und der Gewindespindel 26 ein-

stückig ohne Profilflächenabschnitt 25 ausgebildet werden, der Einzelanschlag 24 wird dabei zweckmäßig durch das untere Ende des verstärkt auszubildenden Abschnittes 21 gebildet. Andererseits kann der Einzelanschlag 24 auch durch einen in den Stößel 20 einzusetzenden Querstift ausgebildet werden.

Die axialverschiebbliche, undrehbare Führung der Mutter 27 an der Gewindehülse 31 kann natürlich auch durch andersartige Ausbildung der in ihrem Wortlaut weit zu verstehenden Innenprofilflächen 29 als der vorbeschriebenen und gezeigten, prismenähnlichen Führungsvorrichtung mit Vierkant-, Sechskant- oder sonstigen Vielkantflächenquerschnitt erfolgen. Insbesondere ist hierunter auch eine Nut-Stift-Führung mit in wenigstens eine Axialnut des einen Teiles eingreifendem Querstift am anderen Teil, eine Nut-Feder-Führung oder ergleichen zu verstehen.

Zur Atmosphärenverbindung des den Feder- raum 6 mitumfassenden Innenraumes des Druckschalters ist ein Entlüftungsventil 51 üblicher Bauart vorgesehen.

Bezugszeichenliste

	1 Schaltergehäuse
	2 Zylinderabschnitt
	3 Schaltkolben
	4 Beaufschlagungsraum
	5 Leitungsanschluß
	6 Federraum
	7 Regelfeder
	8 Federteller
	9 Kugel
	10 Federteller
	11 Nase
	12 Längsschlitz
	13 Gewindespindel
	14 Ringflansch
	15 Sechskantabschnitt
	16 Querbohrung
	17 Plombierdraht
	18 Halterung
	19 Dichtung
	20 Stößel
	21 Abschnitt
	22 Wandung
	23 Abschnitt
	24 Einzelanschlag
	25 Profilflächenabschnitt
	26 Gewindeabschnitt
	27 Mutter
	28 Einzelanschlag
	29 Innenprofilflächen
	30 Ausnehmung

31 Gewindehülse
 32 Gewindeabschnitt
 33 Ringflansch
 34 Sechskantabschnitt
 35 Dichtring
 36 Schaltfläche
 37 Sicherungsring
 38 Schalterfläche
 39 Querbohrung
 40 Halterung
 41 Plombierdraht
 42 Ende
 24, 28, 42 Anschlagvorrichtung
 43 Drehhebel
 44 Ende
 45 Schaltstößel
 46 Mikroschalter
 47 Hebelarm
 48 Haltebohrung
 49 Zugfeder
 50 Gehäuseteil
 51 Entlüftungsventil

Ansprüche

1. Druckschalter mit einstellbarem Schaltdruck und einstellbarer Schalthysterese, mit einem vom Schaltdruck entgegen der Kraft einer Regelfeder (7) beaufschlagten Schaltkolben (3), mit einer von diesem bewegbaren, in beiden Bewegungsrichtungen wirksamen und zwei axial zueinander versetzte Einzelanschläge (24, 28) aufweisenden Anschlagvorrichtung (24, 28, 42) mit einem Leerhub, und mit einer durch die Anschlagvorrichtung schaltbaren, bistabilen Schnappschaltvorrichtung, wobei die Kraft der Regelfeder (7) durch eine erste Justierschraubung (10, 13) und der axiale Abstand der Einzelanschläge (24, 28) durch eine zweite Justierschraubung (26, 27) einstellbar ist, gekennzeichnet durch die zum Teil an sich bekannten Merkmale, daß

- das dem Schaltkolben (3) abgewandte Ende der Regelfeder (7) über die erste Justierschraubung (10, 13) verstellbar gegen das Schaltergehäuse (1) abgestützt ist,
- der Schaltkolben (3) auf seiner der Regelfeder (7) abgewandten Seite an einem Stößel (20) die beiden Einzelanschläge (24, 28) trägt,
- ein drehbares Teil (27) der zweiten Justierschraubung (26, 27) axial verschieblich und undrehbar mit einer mit dem Schaltergehäuse (1) justierbar verschraubten Gewindehülse (31) gekoppelt ist und
- die manuell drehbare Gewindehülse (31) vermit-

tels zweier axialer Anschläge (36, 38) zum Schaltergehäuse (1) um nur einen begrenzten Hub verschraubbar ist.

2. Druckschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindehülse (31) einen mit dem Schaltergehäuse (1) verschraubten Gewindeabschnitt (32), einen gegebenenfalls abgedichtet verschieblich am Schaltergehäuse (1) geführten Ringflansch (33) und einen ins Freie ragenden Profil-, gegebenenfalls Sechskantabschnitt (34) aufweist und daß dem Ringflansch (33) beiderseits je eine Schulterfläche (36, 38) des Schaltergehäuses (1) gegenübersteht, wobei der axiale Abstand der Schulterflächen (36, 38) die Stärke des Ringflansches (33) um den maximalen Verschraubungshub der Gewindehülse (31) übersteigt.

3. Druckschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Einzelanschlag (24) ein fest mit dem Stößel (20) verbundener, radialer Vorsprung ist und der zweite Einzelanschlag (28) von der Stirnfläche einer mit dem Stößel (20) justierbar verschraubten Mutter (27) gebildet ist und daß die in eine axiale Ausnehmung (30) der Gewindehülse (31) eingreifende Mutter (27) beispielsweise mittels Profilflächen (29) in der Ausnehmung (30) undrehbar und längsverschieblich geführt ist.

4. Druckschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (20) mit einem Gewindeabschnitt (26) endet, auf welchen die Mutter (27) aufgeschraubt ist.

5. Druckschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (20) zwischen dem Schaltkolben (3) und dem den radialen Vorsprung bildenden Einzelanschlag (24) einen zylindrischen Abschnitt (21) aufweist, der abgedichtet axial verschieblich eine einen Beaufschlagungsraum (4) für den Schaltkolben (3) begrenzende Wandung (22) des Schaltergehäuses (1) durchsetzt.

6. Druckschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der den Einzelanschlag (24) bildende, radiale Vorsprung durch einen den Stößel (20) durchsetzenden Querstift, eine am Stößel befindliche Ringschulter oder dergleichen gebildet ist.

7. Druckschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelfeder (7) gegen einen undrehbar axialverschieblich am Schaltergehäuse (1) geführten Federteller (10) abgestützt ist, der verstellbar mit einer ihn durchsetzenden Gewindespindel (13) verschraubt ist, und daß die Gewindespindel (13) drehbar und zumindest in Wirkrichtung der Regelfeder axial unverschieblich gegen das Schaltergehäuse (1) abgestützt ist, dessen Wandung durchsetzt und im Freien mit einem Profil-, gegebenenfalls Sechskantabschnitt (15) endet.

8. Druckschalter nach den Ansprüchen 2 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Profil-, gegebenenfalls Sechskantabschnitte (34, 15) der Gewindehülse (31) und der Gewindespindel (13) zumin-

dest annähernd gleichachsig auf gegenüberliegenden Seiten des Schaltergehäuses (1) aus diesem herausragen und Querbohrungen (39, 16) aufweisen, durch welche andererseits am Schaltergehäuse (1) festlegbare Plombierdrähte (41, 17) führbar sind. 5

9. Druckschalter nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die Einzelanschläge (24, 28) das Ende (42) eines Drehhebels (43) eingreift, an welchem der Schaltstößel (45) eines monostabilen Mikroschalters (46) anliegt, und daß der Drehhebel (43) in Schaltrichtung des Mikroschalters (46) von einer Drehfeder belastet ist, deren Stärke geringer als die zum Schalten des Mikroschalters (46) erforderliche Kraft, aber größer als die am Schaltstößel (45) bei geschaltetem Mikroschalter (46) wirksame Rückstellkraft ist. 10 15

10. Druckschalter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehhebel (43) einen Hebelarm (47) aufweist, an welchem die als Zugfeder (49) ausgebildete Drehfeder, gegebenenfalls durch Einhängen in eine von mehreren, in einer Reihe angeordneten, den Hebelarm (47) durchsetzenden Haltebohrungen (48) verstellbar, angreift. 20 25

30

35

40

45

50

55

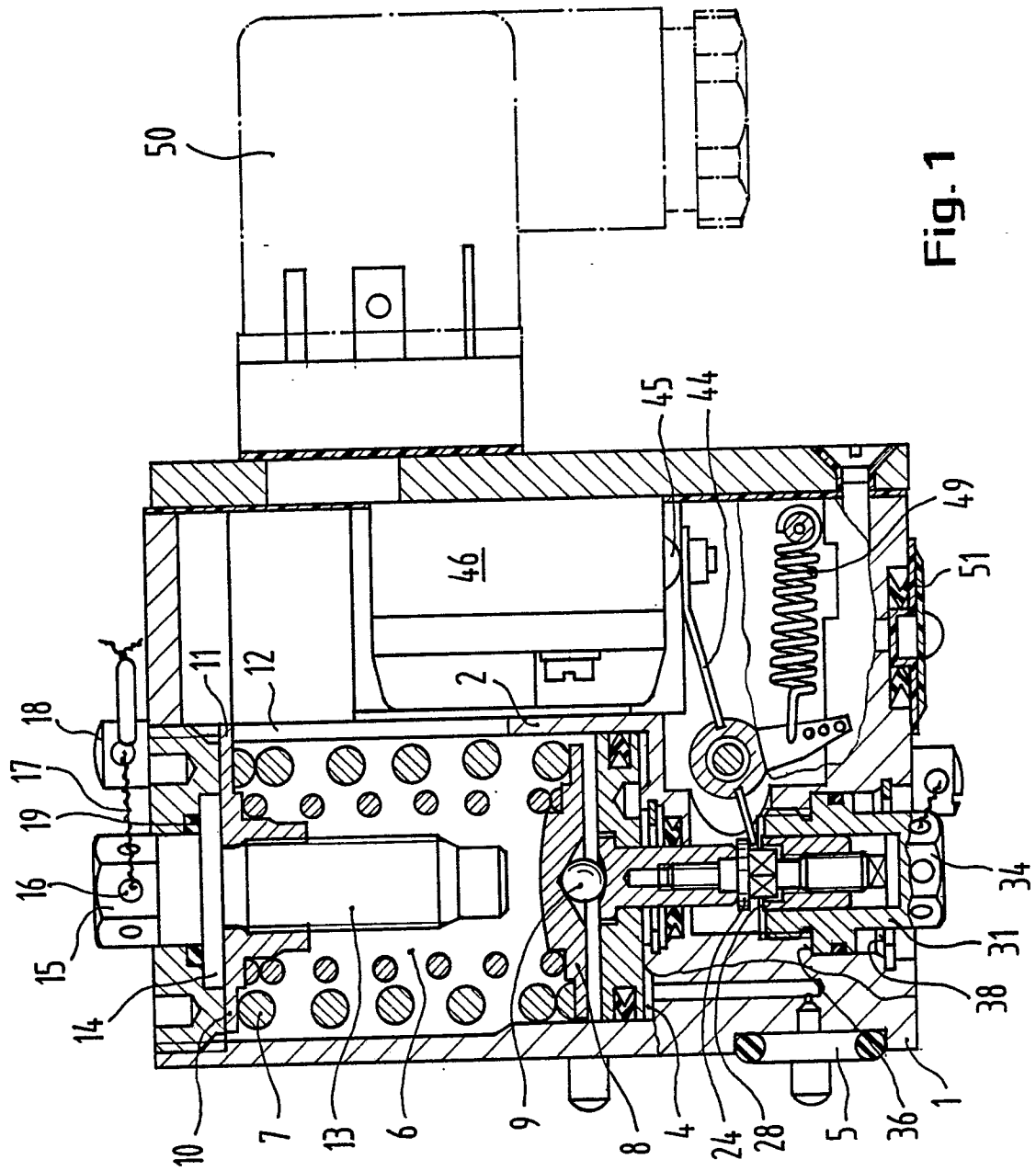


Fig. 1

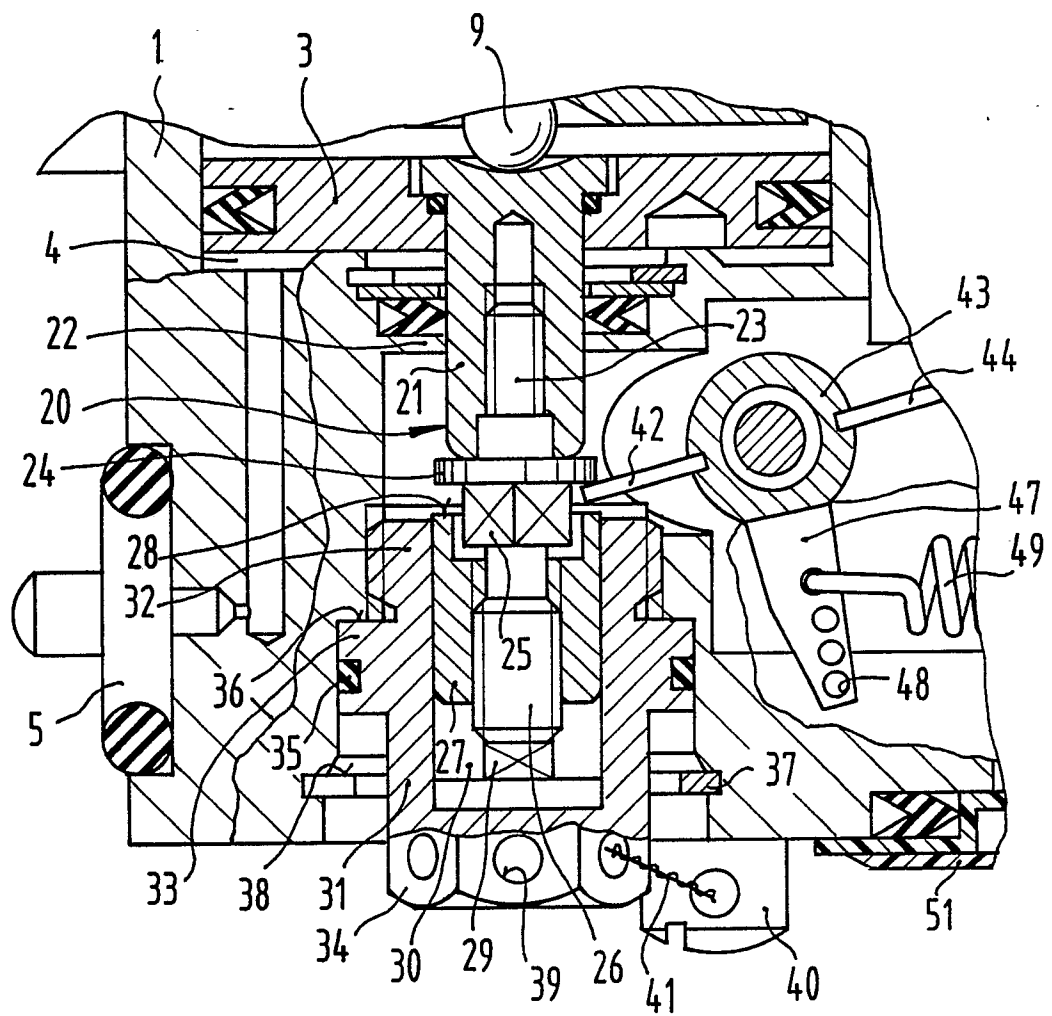


Fig. 2