

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 637 564 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.09.1999 Patentblatt 1999/35

(51) Int. Cl.⁶: **B66C 23/90**, B66F 17/00

(21) Anmeldenummer: **94890096.4**

(22) Anmeldetag: **08.06.1994**

(54) Sicherheitseinrichtung mit druckbeaufschlagtem Sicherheitsventil

Safety device with pressurized safety valve

Dispositif de sécurité avec soupape de sécurité sous pression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **02.08.1993 AT 153393**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.02.1995 Patentblatt 1995/06

(73) Patentinhaber:
Hoerbiger Hydraulik GmbH
86956 Schongau (DE)

(72) Erfinder:
Rauwolf, Martin, Dipl.-Ing.
D-86956 Schongau (DE)

(74) Vertreter:
Pinter, Rudolf, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Klein & Pinter OEG
Fasangasse 49
1030 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 001 523 **DE-A- 2 154 631**
DE-A- 2 536 106 **DE-A- 3 002 614**
DE-B- 1 179 348

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 0 637 564 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung, insbesondere zur Lastmomentbegrenzung bei Fahrzeugkränen oder dgl., mit einem vom Druck eines zu überwachenden Druckmittelkreislaufes beaufschlagbaren Sicherheitsventil und zumindest einem damit in Verbindung stehenden druckmittelbetätigbaren Abschaltorgan, das für die Dauer einer Überschreitung eines kritischen Druckes Steuereinrichtungen des Druckmittelkreislaufes im Sinne einer Druckbegrenzung beeinflusst, wobei das Sicherheitsventil zwei vom zu überwachenden Druck beaufschlagte, vorgespannte Schaltorgane aufweist, welche bei ansteigendem Druck in definierter Aufeinanderfolge umschalten und von denen das zuerst umschaltende dabei die vorher bestehende Verbindung zwischen Abschaltorgan und Druckmittelreservoir unterbricht und das danach umschaltende dabei die vorher gesperrte Verbindung des zu überwachenden Druckes zum Abschaltorgan öffnet.

[0002] Derartige Einrichtungen sind bekannt und werden beispielsweise zur angegebenen Lastmomentbegrenzung bei Fahrzeugkränen oder dgl. eingesetzt. Die Aufgabe des Sicherheitsventils ist es, einen lastmomentproportionalen Druck, beispielsweise unmittelbar den Arbeitsdruck des zu überwachenden Druckmittelkreislaufes, zu überwachen und bei Erreichen eines kritischen Druckes die Abschaltorgane mit Druck zu beaufschlagen. Diese Abschaltorgane verhindern dann beispielsweise durch Blockierung bzw. Begrenzung der Bedienhebel die Eingabe von weiteren lastvergrößernden Stellbewegungen. Damit bleiben nur noch lastverringende Stellbewegungen möglich, die zu einem Absinken des überwachten Druckes führen, was schließlich ab einem gewissen Druckniveau wieder zur Aufhebung der Lastmomentbegrenzung führt, wobei die Abschaltorgane die Bedienhebel wieder für alle Stellbewegungen freigeben.

[0003] Für derartige Einrichtung wichtig sind neben einer möglichst zuverlässigen, sicheren Funktion auch weitestgehende Leckagefreiheit sowie eine nicht allzu-große Wiederbelebungs-Druckdifferenz. Die Leckagefreiheit ist deshalb wichtig, da der überwachte lastmomentproportionale Druck zumeist von einem der Arbeitszylinder abgenommen wird womit jede Leckage des Sicherheitsventils zu einem unerwünschten und zumeist auch gefährlichen Absinken des Zylinders und damit der Last führt. Unter Wiederbelebungs-Druckdifferenz ist der Unterschied zwischen dem kritischen Lastdruck (bei dem die Druckbeaufschlagung der Abschaltorgane erfolgt) und dem Lastdruck, bei dem die Lastmomentbegrenzung wieder voll aufgehoben ist, zu verstehen.

[0004] Bei den bisher bekanntgewordenen Einrichtungen der genannten Art ist das Sicherheitsventil als Schieberventil ausgeführt, dessen Schieber die beiden als Schaltorgane wirkenden Steuerkanten aufweist und

gegen die Kraft einer Vorspannanordnung entsprechend dem zu überwachenden Druck im entsprechenden Steuerkanten und Anschlüsse aufweisenden Gehäuse verschiebbar ist. Bei Überschreiten des zumeist über die Vorspannanordnung einstellbaren kritischen Druckes wird der Schieber bewegt und schließt damit in erwähnter Weise zuerst die vorher bestehende Verbindung zwischen Abschaltorgan und Druckmittelreservoir. Nach Überwinden der für die Leckagefreiheit wesentlichen Überdeckung wird sodann die vorher gesperrte Verbindung des zu überwachenden Druckes zum Abschaltorgan geöffnet, womit in erwähnter Weise weitere lastvergrößernde Stelleingaben verhindert werden können. Durch Einleiten lastverkleinernder Stellbewegungen erfolgt ein Absinken des überwachten Lastdruckes, womit vorerst die Verbindung zum Abschaltorgan geschlossen und nach Überwindung der Überdeckung die Verbindung zwischen Abschaltorgan und Druckmittelreservoir wieder geöffnet und die Abschaltung aufgehoben wird. Die Wiederbelebungs-Druckdifferenz ergibt sich so aus einem Anteil aus der mechanischen Überdeckung und einem Anteil Reibungshysterese.

[0005] Der Nachteil der bekannten Anordnungen liegt im wesentlichen darin, daß zufolge der beschriebenen Konstruktion immer eine gewisse Leckage vom zu überwachenden Druck ins Druckmittelreservoir auftritt. Will man diese Leckage durch eine größere Überdeckung zwischen den Schaltkanten am Schieber und den Steuerkanten am Gehäuse verringern, so erhöht sich damit unmittelbar auf ebenfalls unerwünschte Weise die Wiederbelebungs-Druckdifferenz.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die angeführten Nachteile der bekannten Einrichtung zu vermeiden und insbesondere auf konstruktiv einfache und betriebssichere Weise eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu ermöglichen, bei der auch ohne die beschriebene Leckage möglichst kleine Wiederbelebungs-Druckdifferenzen verwirklicht werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung bei einer Sicherheitseinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die beiden Schaltorgane als separate Sitzventile ausgebildet, über eine gemeinsame Federanordnung vorgespannt und vom zu überwachenden Druck beaufschlagt sind. Die Sitzventile ermöglichen einen praktisch leckagefreien Betrieb der Anordnung, wobei die mechanische Entkoppelung der Öffnungs- bzw. Schließpunkte dieser beiden Sitzventile unmittelbar die Möglichkeit bietet, die Wiederbelebungs-Druckdifferenz möglichst klein und auf alle Fälle ohne Rücksicht auf die Leckageverhinderung auszuführen. Die gemeinsame Federanordnung ermöglicht einen sehr einfachen Aufbau des Sicherheitsventils und damit der gesamten Sicherheitseinrichtung.

[0008] Nach einer bevorzugten weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die wirksamen Abdichtdurchmesser der beiden Sitzventile unter-

schiedlich groß sind und/oder an einem Sitzventil eine zusätzliche Vorspannfeder angeordnet ist, womit die erforderliche definierte Aufeinanderfolge des Umschaltens der beiden vorgespannten Schaltorgane leicht realisiert werden kann.

[0009] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Vorspannung der gemeinsamen Federanordnung verstellbar, womit auf einfache und zweckdienliche Weise auch bei einer Verstellung des kritischen Druckes am Sicherheitsventil die erforderliche definierte Aufeinanderfolge des Umschaltens der beiden separaten vorgespannten Schaltorgane beibehalten wird.

[0010] Die Erfindung wird im folgenden noch anhand der teilweise schematischen Zeichnung näher erläutert, wobei Fig. 1 das Sicherheitsventil einer Sicherheitseinrichtung nach dem Stande der Technik im Querschnitt zeigt und Fig. 2 einen entsprechenden Schnitt durch eine Ausführung der vorliegenden Erfindung.

[0011] Das dem Stand der Technik entsprechende Sicherheitsventil 1 nach Fig. 1 ist Teil einer hier nicht weiter dargestellten Sicherheitseinrichtung beispielsweise zur Lastmomentbegrenzung bei Fahrzeugkränen oder dergleichen. Am Anschluß P des Gehäuses 2 ist der Druck eines zu überwachenden Druckmittelkreislaufes über eine nicht dargestellte Leitung angeschlossen. Der Anschluß S steht mit einem ebenfalls nicht dargestellten druckmittelbetätigbaren Abschaltorgan in Verbindung, welches für die Dauer einer Überschreitung eines über eine Vorspannfeder 3 und eine Verstell-
schraube 4 einstellbaren kritischen Druckes Steuereinrichtungen des Druckmittelkreislaufes, wie etwa Steuerhebel einer Handsteuerung oder dergleichen, im Sinne einer Druckbegrenzung beeinflusst. An diesem Anschluß S können natürlich an sich beliebig viele derartige Abschaltorgane angeschlossen sein. Weiters ist am Gehäuse 2 des Sicherheitsventils 1 noch ein mit T bezeichneter Anschluß zu einem Druckmittelreservoir (ebenfalls nicht dargestellt) vorgesehen.

[0012] Das Sicherheitsventil 1 weist hier an einem gemeinsamen Schieber 5 zwei in Form von Schaltkanten am Schieber 5 und zugehörigen Steuerkanten am Gehäuse 2 realisierte Schaltorgane 6, 7 auf, welche bei unter ansteigendem Druck über den Anschluß P und damit entgegen der Kraft der Vorspannfeder 3 in der Darstellung nach links verschobenem Schieber 5 in definierter Aufeinanderfolge umschalten und von denen das zuerst umschaltende (6) dabei die vorher bestehende Verbindung zwischen Abschaltorgan (Anschluß S) und Druckmittelreservoir (Anschluß T) unterbricht und das danach umschaltende (7) dabei die vorher gesperrte Verbindung des zu überwachenden Druckes (Anschluß P) zum Abschaltorgan (Anschluß S) öffnet.

[0013] Die für eine möglichst geringe Leckage erforderliche Überdeckung (x_1 - x_2) zwischen den beiden Umschaltpunkten beeinflusst unmittelbar die Wiederbelebungs-Druckdifferenz die noch zusätzlich durch die Reibungshysterese der Anordnung vergrößert wird. Es

ist einsichtig, daß bei dieser Anordnung eine an sich zur Verringerung der Leckage günstige Vergrößerung der Überdeckung unmittelbar zu einer unerwünschten Vergrößerung der Wiederbelebungs-Druckdifferenz führt.

[0014] Bei der erfindungsgemäßen Anordnung nach Fig. 2 sind gleiche bzw. von der Funktion her identische Teile wiederum mit den bereits zu Fig. 1 verwendeten und kommentierten Bezugszeichen versehen.

[0015] Um das Problem der Leckage der in definierter Aufeinanderfolge umschaltenden Schaltorgane 6, 7 ohne Rücksichtnahme auf die Wiederbelebungs-Druckdifferenz zu lösen sind hier nun die beiden Schaltorgane 6, 7 als separate Sitzventile 8, 9 ausgebildet, welche auch parallel separat vom zu überwachenden Druck (Anschluß P) beaufschlagt sind. Die beiden Sitzventile 8, 9 sind über die gemeinsame Federanordnung 3 vorgespannt, wobei hier die definierte Aufeinanderfolge des Umschaltens der beiden Sitzventile 8, 9 so sichergestellt ist, daß unterschiedlich große, wirksame Abdichtdurchmesser an den beiden Sitzventilen 8, 9 Verwendung finden. So ist bei einem konkreten Ausführungsbeispiel der Sitzdurchmesser des Dichtkegels des Sitzventils 8 mit 5 mm ausgebildet, während der Sitzdurchmesser der Schaltkugel des Sitzventils 9 ebenso wie der Durchmesser des Übertragungskolbens 10 mit 4,9 mm ausgeführt ist.

[0016] Zur Sicherstellung derart definierter Aufeinanderfolgen des Umschaltens der beiden Sitzventile 8, 9 könnte aber auch am später umzuschaltenden Sitzventil eine zusätzliche Belastungsfeder oder dergleichen vorgesehen werden.

[0017] Über die Stellschraube 4 ist auch hier wiederum die Vorspannung der gemeinsamen Federanordnung 3 in Grenzen variierbar, womit sich die Umschaltpunkte der beiden Sitzventile 8, 9 gemeinsam und unter Beibehaltung ihrer definierten Aufeinanderfolge zur Verschiebung des kritischen Druckes verschieben lassen.

[0018] Bei einer Erhöhung des über den Anschluß P anliegenden zu überwachenden Druckes über den mittels der Vorspannfeder bzw. Federanordnung 3 eingestellten kritischen Druck wird zufolge des besprochenen Durchmesserverhältnisses der Schließflächen der beiden Sitzventile 8, 9 das in der Darstellung untere Sitzventil 8 zuerst mittels des Kegelsitzes die vorher bestehende Verbindung zwischen den Anschlüssen S (zu dem bzw. den nicht dargestellten Abschaltorgan(en)) und (über den Ringspalt nach dem Dichtsitz) T (Reservoir) schließen - nach einer entsprechenden geringen weiteren Druckerhöhung wird dann die vorher über die Sitzkugel geschlossene Verbindung zwischen dem Anschluß P und dem Anschluß S geöffnet, womit das Abschaltorgan zur Druckbegrenzung aktiviert wird. Bei absinkendem Druck am Anschluß P passiert sinngemäß das Umgekehrte.

[0019] Abgesehen von der dargestellten Ausbildung der beiden Sitzventile 8, 9 als Kegelsitzventil einerseits und Kugelventil andererseits, könnten diese Sitzventile

natürlich auch in anderer für den Fachmann naheliegender Weise ausgebildet werden - abgesehen von der beschriebenen Abstufung der Aufeinanderfolge der Umschaltunkte der beiden Sitzventile 8, 9 könnte diese Aufeinanderfolge beispielsweise auch durch eine auf eines der Sitzventile wirkende zusätzliche Federanordnung oder dergleichen realisiert sein.

Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung, insbesondere zur Lastmomentbegrenzung bei Fahrzeugkränen oder dergleichen, mit einem vom Druck eines zu überwachenden Druckmittelkreislaufes beaufschlagbaren Sicherheitsventil (1) und zumindest einem damit in Verbindung stehenden druckmittelbetätigbaren Abschaltorgan, das für die Dauer einer Überschreitung eines kritischen Druckes Steuereinrichtungen des Druckmittelkreislaufes im Sinne einer Druckbegrenzung beeinflusst, wobei das Sicherheitsventil (1) zwei vom zu überwachenden Druck beaufschlagte, vorgespannte Schaltorgane (6, 7) aufweist, welche bei ansteigendem Druck in definierter Aufeinanderfolge umschalten und von denen das zuerst umschaltende (6) dabei die vorher bestehende Verbindung zwischen Abschaltorgan und Druckmittelreservoir unterbricht und das danach umschaltende (7) dabei die vorher gesperrte Verbindung des zu überwachenden Druckes zum Abschaltorgan öffnet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Schaltorgane (6,7) als separate Sitzventile (8,9) ausgebildet, über eine gemeinsame Federanordnung (3) vorgespannt und vom zu überwachenden Druck beaufschlagt sind.
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wirksamen Abdichtdurchmesser der beiden Sitzventile (8,9) unterschiedlich groß sind und/oder daß an einem Sitzventil (8,9) eine zusätzliche Vorspannfeder angeordnet ist.
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung der gemeinsamen Federanordnung (3) verstellbar ist.

Claims

1. A safety device, in particular for limiting the load moment in vehicle cranes or the like, with a safety valve (1) which can be acted upon by the pressure of a pressure-medium circuit to be monitored, and at least one cut-off member which can be actuated by pressure medium and is connected to the said safety valve (1) and which influences control devices of the pressure-medium circuit in the sense of limiting the pressure whilst a critical pressure is exceeded, wherein the safety valve (1) comprises

two pre-stressed switching members (6, 7) which are acted upon by the pressure to be monitored and which are changed over in a defined sequence as the pressure is increased and of which the first switching member (6) to change over interrupts the previously existing connexion between the cut-off member and the pressure-medium reservoir and the second switching member (7) to change over opens the previously blocked connexion of the pressure to be monitored to the cut-off member, **characterized in that** the two switching members (6, 7) are constructed in the form of separate seat valves (8, 9), are pre-stressed by way of a common spring arrangement (3) and are acted upon by the pressure to be monitored.

2. A safety device according to Claim 1, **characterized in that** the effective sealing diameters of the two seat valves (8, 9) are of different size, and/or an additional prestressing spring is arranged at one seat valve (8, 9).
3. A safety device according to Claim 2, **characterized in that** the pre-stressing of the common spring arrangement (3) is adjustable.

Revendications

1. Dispositif de sécurité, en particulier pour la limitation du moment de la charge dans le cas des grues mobiles ou analogues, avec un robinet à soupape de sécurité (1) qui peut être exposé à la pression d'un circuit de fluide sous pression à surveiller et au moins un organe de mise hors circuit qui peut être manoeuvré par le fluide sous pression avec lequel il est relié et qui, pendant la durée d'un dépassement, par valeur supérieure, d'une pression critique, influence des dispositifs de commande du circuit de fluide sous pression dans le sens d'une limitation de la pression, dans lequel le robinet à soupape de sécurité (1) présente deux organes de commutation (6, 7) qui sont précontraints, sont exposés à la pression à surveiller, commutent selon une succession définie à pression croissante et dont celui qui commute d'abord (6) y interrompt la liaison, précédemment existante, entre l'organe de mise hors circuit et le réservoir de fluide sous pression et celui (7) qui commute ensuite y ouvre la liaison précédemment verrouillée, de la pression, à surveiller avec l'organe de mise hors circuit, caractérisé par le fait que les deux organes de commutation (6, 7) sont conçus sous forme de soupapes distinctes (8, 9), sont précontraints au moyen d'un dispositif à ressort commun (3) et sont exposés à la pression à surveiller.
2. Dispositif de sécurité selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les diamètres efficaces

de l'obturation des deux soupapes (8, 9) sont de dimension différente et/ou qu'à une soupape (8, 9) correspond un ressort de précontrainte supplémentaire.

5

3. Dispositif de sécurité selon la revendication 2, caractérisé par le fait que la précontrainte du dispositif élastique commun (3) est réglable.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

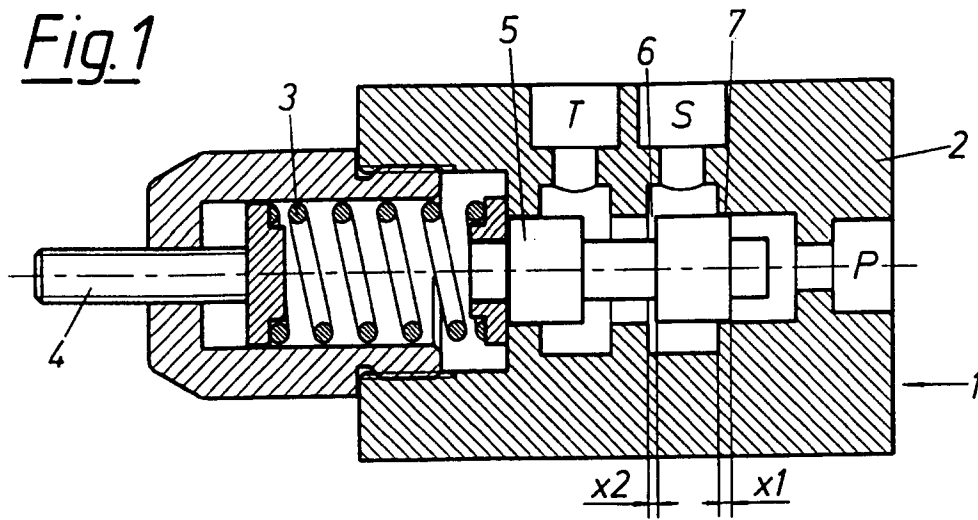


Fig. 2

