



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: F 16 K

17/38

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENT SCHRIFT A5

(11)

634 135

(21) Gesuchsnummer: 4745/78

(22) Anmeldungsdatum: 02.05.1978

(30) Priorität(en): 26.05.1977 DE 2723791

(24) Patent erteilt: 14.01.1983

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 14.01.1983

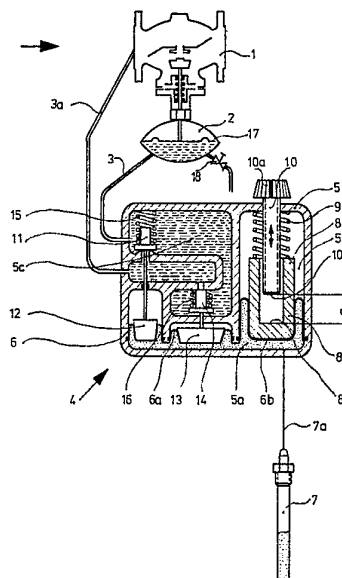
(73) Inhaber:
Industrie-Werke Karlsruhe Augsburg
Aktiengesellschaft, Karlsruhe 1 (DE)

(72) Erfinder:
Horst Mall, Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Dr.-Ing. Hans A. Troesch und
Dipl.-Ing. Jacques J. Troesch, Zürich

(54) Sicherheitseinrichtung zum Schliessen eines in einer ein Fluid führenden Rohrleitung angeordneten Absperrorgans.

(57) Die Sicherheitseinrichtung (4) dient zum Schliessen eines in einer ein Fluid führenden Rohrleitung angeordneten Absperrorgans (1) mittels des Fluiddrucks vor diesem Absperrorgan (1). Die Sicherheitseinrichtung (1) wird zum Schutz von Wärmeerzeugungs- bzw. Verbrauchsanlagen vor unzulässig hohen Temperaturen eingesetzt. Die Sicherheitseinrichtung (1) ist mit einem den Fluiddruck freigebenden Steuerventil (11) versehen. Es weist auf einer Seite eine von der Rohrleitung abgezweigte Schliessfluid-Zweigleitung (3 bzw. 3a) auf. Auf seiner anderen Seite, der Kammer (5c), führt eine Zweigleitung zum Absperrorgan (1, 2, 17). Das Steuerventil (11) öffnet unter Einwirkung eines Steuerfluids (7a, 5a) entgegen der Kraft einer Feder (15) des Steuerventils (11).



PATENTANSPRÜCHE

1. Sicherheitseinrichtung zum Schliessen eines in einer ein Fluid führenden Rohrleitung angeordneten Absperrorgans mittels des Fluiddrucks vor diesem zwecks Schutz von Wärmeerzeugungs- bzw. Verbrauchsanlagen vor unzulässig hohen Temperaturen, mit einem Temperaturfühler, mit einem den Schliessfluiddruck freigebenden Steuerventil, dadurch gekennzeichnet, dass eine von der Rohrleitung abgezweigte Schliessfluid-Zweigleitung (3, 3a) zur einen Seite des Steuerventils (11) führbar ist und von dessen anderer Seite aus zum Absperrorgan (1, 2, 17) führbar ist und dass das Steuerventil (11) unter Einwirkung eines Steuerfluids entgegen der Kraft einer Feder (15) des Steuerventils (11) öffnet.

2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sollwerteinsteller im Zweig des Steuerfluids vorgesehen ist.

3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites Steuerventil als Sicherheitsventil (14) parallel zum Steuerventil (11) in der Schliessfluid-Zweigleitung (3, 3a) angeordnet ist, welches bei normalen Druckbereichen des Steuerfluids geschlossen ist und unter der Wirkung einer Feder (16) bei Druckabfall öffnet.

4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerfläche des Steuerventils (11) wesentlich kleiner ausgebildet ist als die Steuerfläche des Sicherheitsventils (14).

5. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Anordnung in einem vom Absperrorgan (1, 2) separaten, mit diesem über Schliessfluid-Zweigleitungen (3, 3a) verbindbaren Gehäuse (5).

6. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gehäuse (5) mehrere Kammern (5a, 5b, 5c) enthält, dass eine Kammer (5a) mittels Membranen (6a, 6, 6b) gegenüber den anderen druck- und flüssigkeitsdicht abgeschotteten Kammern (5b, 5c) der Aufnahme des Steuerfluids dient, dass in der zweiten Kammer (5b) des Gehäuses (5) der Sollwerteinsteller (8, 9, 10) aufgenommen ist und dass die dritte, gegebenenfalls weiter unterteilte Kammer (5c) zur Aufnahme des Steuerventils oder von Steuerventilen vorgesehen ist, die als Öffnungs- bzw. Schliessventil (11, 14) ausgebildet sind.

7. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Sollwerteinsteller im wesentlichen aus einem Hohlkörper (8), einer Schraubenfeder (9) sowie aus einer Gewindespindel (10) besteht.

8. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrisch in der Schraubenfeder (9) angeordnete Gewindespindel (10) den bei Temperaturexpansion des Steuerfluids einsetzenden Hub des Hohlkörpers (8) derart begrenzt, dass die einer Einstellhandhabe (10a) abgekehrte Seite der Gewindespindel (10) mit ihrer Stirnfläche (10b) am Bodeninneren (8b) des topfartigen Hohlkörpers (8) anschlägt.

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung zum Schliessen eines in einer ein Fluid führenden Rohrleitung angeordneten Absperrorgans mittels des Fluiddrucks vor diesem zwecks Schutz von Wärmeerzeugungs- bzw. Verbrauchsanlagen vor unzulässig hohen Temperaturen mit einem Temperaturfühler, mit einem den Schliessfluiddruck freigebenden Steuerventil.

Selbsttätige Sicherheitseinrichtungen der genannten Art sind hinreichend bekannt.

Bekannte Sicherheitseinrichtungen arbeiten mit Federkraftspeichern. Diese sind üblicherweise, etwa im normalen Betriebsfall vorgespannt, beim Erreichen der eingestellten Grenztemperaturen werden die Federkraftspeicher ausgelöst und betätigen das angeschlossene Absperrorgan, i.a. also ein Ventil.

Federkraftspeicher der genannten Art werden mittels Rasten, Klinken, Sperren, Kniehebeln od. dgl. oder aber auch mittels hydraulischem Druck der Fühlerflüssigkeit in ihrer vorgespannten Lage festgehalten. Das Auslösen der Kraftspeicher erfolgt dabei in der Regel durch Entkoppeln der Arretierungen, was beispielsweise wiederum durch den Arbeitskörper des Thermostatfühlers ausgelöst wird. Es liegt nahe, dass insbesondere bei grossen Nennweiten der Ventile und/oder ebensolchen Ventildruckdifferenzen die Federn äusserst kräftiger Auslegung bedürfen, um die Ventile schliessen zu können. Wenn die Federspannung im Laufe der Zeit nachlässt oder aber die Feder gar bricht, besteht keinerlei Sicherheit mehr für die zu überwachende Anlage, da das Ventil beim Erreichen der eingestellten Temperatur nicht mehr zu schliessen vermag.

¹⁵ Auch wegen des Auftretens relativ grosser Reibungskräfte an der Arretierung der gewählten Federkraftspeicher steigt häufig die Grenztemperatur weit über das zulässige Mass an, bevor das Ausrasten des Kraftspeichers überhaupt wirksam wird. Naheliegenderweise ist auch in einem solchen Falle der zu diesem

²⁰ Zweck vorgesehene Schutz der Anlage unwirksam. Allen diesen Anordnungen ist eine unbefriedigende Auslösegenauigkeit gemeinsam, welche durch mechanische Verriegelung und der damit einhergehenden Reibung, insbesondere unter Berücksichtigung der auftretenden hohen Kräfte, zwangsläufig bedingt ²⁵ ist. Darüber hinaus sind die Kräfte der Federspeicher durch die bauliche Ausgestaltungsweise begrenzt, so dass die zu sichernden Anlagen, insbesondere bei grösseren Ventilmennweiten und hohen Druckdifferenzen, nicht mehr ausreichend oder gar nicht absicherbar sind.

³⁰ Betrachtet man einerseits die relativ engen Grenzen, welche den bekannten Sicherheitseinrichtungen in baulich-konzeptioneller Hinsicht eigen sind, steht andererseits der zu ihrer Realisierung erforderliche Bau- und Kostenaufwand in einer deutlichen Disproportion, ganz abgesehen davon, dass das Entriegeln ³⁵ der ausgerasteten Sicherheitseinrichtung mit Rücksicht auf die erforderlich starken Federkräfte der Kraftspeicher ohnehin überaus problematisch ist.

Angesichts der den bekannten Sicherheitseinrichtungen anhaftenden Mängel und Nachteile hat sich die vorliegende Erfindung ⁴⁰ die Aufgabe gestellt, eine einfache und zugleich höchst betriebssichere selbsttätige Sicherheitseinrichtung für Absperrorgane in einer Rohrleitung zu schaffen. Im besonderen ist es Ziel bzw. Aufgabe der vorliegenden Erfindung, sowohl die Eigensicherheit gegen Federbruch zu erhöhen, gleichbleibende ⁴⁵ Funktionsgüte über lange Zeit hinweg zu gewährleisten als auch schliesslich uneingeschränkte Verwendungsmöglichkeiten im Rahmen vorgegebener Betriebsbedingungen hinsichtlich Nennweiten und Drücken zu eröffnen.

Eine nach den genannten Kriterien ausgebildete selbsttätige ⁵⁰ Sicherheitseinrichtung ist bei entsprechender Ausgestaltungsweise in der Lage, grosse Ventilschliesskräfte, die in jedem Falle für das sichere Schliessen eines Ventils ausreichen, sowie auch entsprechend grosse Ventilhübe aufzubringen. Hierdurch ist gewährleistet, dass z.B. beim Versagen bzw. beim Bruch einer ⁵⁵ Sicherheitsfeder der Steuerleitungen oder aber auch bei Undichtigkeiten der integrierten Kleinstventile die Sicherheitseinrichtung das Absperrorgan schliesst und in dieser Stellung auch geschlossen hält.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäss dadurch, dass ⁶⁰ eine von der Rohrleitung gezweigte Schliessfluid-Zweigleitung zur einen Seite des Steuerventils führbar ist und von dessen anderer Seite aus zum Absperrorgan führbar ist und dass das Steuerventil unter Einwirkung eines Steuerfluids entgegen der Kraft einer Feder des Steuerventils öffnet.

⁶⁵ In entsprechender Ausgestaltung dieses die vorgeschlagene Erfindung tragenden Gedanken enthält das Steuerorgan ein der üblichen Sicherheitsfunktion Rechnung tragendes, an sich bekanntes Öffnungsventil, ein bei Kapillarrohrbruch bzw. Lecka-

gen tätig werdendes, an sich bekanntes Schliessventil sowie einen Sollwertsteller, durch welchen der Arbeitspunkt – beginnender Druckanstieg im hydraulischen System – definiert ist.

Gemäss einer bevorzugten Ausbildung ist vorgesehen, dass ein Sollwerteinsteller im Zweig des Steuerfluids vorgesehen ist. Eine vorteilhafte Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, dass ein Sicherheitsventil parallel zum Steuerventil in der Schliessfluidleitung angeordnet ist, welches bei normalen Druckbereichen des Steuerfluids geschlossen ist und unter der Wirkung einer Feder bei Druckabfall öffnet.

Gemäss einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass ein Gehäuse mehrere Kammern enthält, dass eine Kammer mittels Membranen gegenüber den anderen druck- und flüssigkeitsdicht abgeschotteten Kammern der Aufnahme des Steuerfluids dient, dass in der zweiten Kammer des Gehäuses der Sollwerteinsteller aufgenommen ist und dass die dritte, gegebenenfalls weiter unterteilte Kammer zur Aufnahme des Steuerventils oder von Steuerventilen vorgesehen ist die als Öffnungs- bzw. Schliessventil ausgebildet sind.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Sollwerteinsteller im wesentlichen aus einem Hohlkörper, einer Schraubenfeder sowie aus einer Gewindespindel besteht.

Mit der vorgeschlagenen Erfindung geht eine Reihe von Vorteilen einher:

Durch das Steuerfluid beaufschlagte Steuerventil sowie die Verbindungsmöglichkeit mit Anschlussleitungen zur Hauptrohrleitung gemäss dem Kennzeichen des Patentanspruches 1 ergibt sich ein einfacher Aufbau, da nur eine geringe Anzahl von praktisch verschleissfreien Teilen erforderlich ist. Durch die erfindungsgemäss vorgesehene Freigabe des gesamten Hauptleitungsdruckes als Schliessdruck des Absperrorgans mittels des Steuerventils ergibt sich die hohe Effektivität der erfindungsgemässen Einrichtung.

In der Zeichnung ist die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel dargestellt. Die Figur zeigt dabei einen Vertikalschnitt durch die mit einem Absperrorgan verbundene Sicherheitseinrichtung.

Das Absperrorgan 1, welches seinem Typ nach ein Regel- und/oder Absperrventil sein kann, ist baulich mit einem Membrangehäuse 2 verbunden. Absperrorgan 1 und Membrangehäuse 2 stehen über Steuerleitungen 3, 3a mit der erfindungsgemässen Sicherheitseinrichtung 4 in Wirkverbindung. Die Sicherheitseinrichtung 4 weist ein druckfestes und allseitig geschlossenes Gehäuse 5 auf. Das Innere des Gehäuses 5 ist in mehrere Kammern 5a, 5b, 5c unterteilt. Die mittels der Membranen 6, 6a, 6b druck- und flüssigkeitsdicht abgeschottete Kammer 5a ist mit einer Ausdehnungsflüssigkeit gefüllt. Diese Flüssigkeit wiederum steht über eine Kapillare 7a mit einem Temperaturfühler 7 in Wirkverbindung.

Die Kammer 5b dient der Aufnahme eines Sollwertgebers. Der topfartig ausgebildete Hohlkörper 8 ist mit seiner unteren Hälfte 8a konzentrisch in dem dazu korrespondierend ausgebildeten Teil der Membran 6b angeordnet und geführt. Die koaxial oberhalb des topfartigen Hohlkörpers 8 angeordnete Schraubenfeder 9 stützt sich unter Vorspannung einerseits auf dem Hohlkörper 8 selbst ab und andererseits im Innern des

Gehäuses 5. Die zentrisch in der Schraubenfeder 9 angeordnete Gewindespindel 10 begrenzt den bei sich ausdehnender Fühlerflüssigkeit einsetzenden Hub «a» des Hohlkörpers 8 derart, dass die der Einstellhandhabe 10a abgekehrte Seite der Gewindespindel 10 mit ihrer Stirnfläche 10b am Boden 8b des topfartigen Hohlkörpers 8 anschlägt.

In der Kammer 5c sind zwei federbelastete Steuerventile 11, 14 mit paralleler, jedoch gegensinniger Funktion angeordnet. Die Ventile 11, 14 stehen dabei in direkter Wirkverbindung mit den Steuerflächen 12, 13 der zugehörigen Membranen 6, 6a. Die Steuerfläche 12 des als Öffnungsventil wirkenden Steuerventils 11 ist wesentlich kleiner ausgebildet als die Steuerfläche 13 des als Schliessventil wirkenden Steuerventils 14, um genügend Schliesskraft für dieses Ventil bereitzustellen.

Im normalen Betriebsfall liegt der Boden 8b des Hohlkörpers 8 an dem durch die Stirnfläche 10b gebildeten Ende der Gewindespindel 10 nicht an. Infolge der vorgespannten Feder 9 wird in der Kammer 5a ein hydraulischer Mindestdruck vorgehalten, welcher mittels der Steuerfläche 13 das Steuerventil 14 stets geschlossen hält. Der Druck reicht aber nicht aus, das als Öffnungsventil ausgelegte Steuerventil 11 mittels der Steuerfläche 12 entgegen der Schliessfeder 15 zu öffnen.

Liegt jedoch der Boden 8b des topfartigen Hohlkörpers 8 an der Stirnfläche 10b der Gewindespindel 10 an und erhöht sich die Temperatur am Fühler 7 um einen geringen Betrag, etwa um 1 °C, so erfolgt durch die Volumenzunahme der Ausdehnungsflüssigkeit ein steiler Druckanstieg innerhalb des Hydrauliksystems. Hierbei öffnet das Steuerventil 11, um in diesem Zustand Steuerdruck vom Hauptweg des Absperrorgans 1 über die Steuerleitungen 3a, 3 zur Unterseite des Gehäuses 2 des Absperrorgans 1 abzugeben. Das Absperrorgan 1 wird also mit der Kraft von Membranfläche 17 mal Steuerdruck (= Vordruck) geschlossen und auch geschlossen halten, weil der Steuerdruck aus dem beaufschlagten Gehäuse 2 nicht mehr entweichen kann. Auf diese Weise ist das Absperrorgan hydraulisch verriegelt. Eine Entriegelung ist nur dann möglich, wenn der Steuerdruck bei abgefallener Fühlertemperatur manuell mittels des Entlüftungsventils 18 abgelassen wird, was im übrigen einer Forderung nach DIN 3440 entspricht.

Das Steuerventil 14 wird in den genannten Betriebsfällen fest geschlossen gehalten. Es tritt dann in Funktion, wenn durch Leckage bzw. Bruch von Steuerleitungen oder Kapillaren der hydraulische Druck in der Kammer 5a abfällt. Die Öffnungsfeder 16 legt dabei die Druckhöhe zum Öffnen des Steuerventils 14 fest. Beim Eintreten dieses Zustandes wird wiederum Steuerdruck vom Absperrorgan 1 über den Kegel des Steuerventils 14 zum Gehäuse 2 abgegeben, wodurch der Antrieb des Absperrorgans 1 ebenfalls schliesst und hydraulisch verriegelt.

Bei etwaigem Bruch der Feder 15 öffnet das zugehörige Steuerventil 11 sofort, so dass das Absperrorgan 1, wie beschrieben, ebenfalls sofort schliesst. Bricht indessen die Feder 9 im Sollwerteinsteller, fällt der Systemdruck der Ausdehnungsflüssigkeit in der Kammer 5a zusammen und das Schliessventil 14 öffnet seinen Ventilkegel, wobei in diesem Zustand ebenfalls Steuerdruck zum Schliessen des Absperrorgans 1 zum Gehäuse 2 abgegeben wird.

