



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 661 777 A5

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: F 16 K 15/02  
F 16 K 47/02

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 3404/81

㉓ Inhaber:  
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

㉒ Anmeldungsdatum: 25.05.1981

㉔ Patent erteilt: 14.08.1987

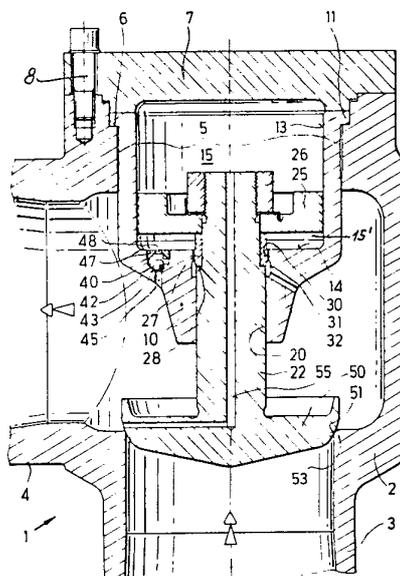
④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 14.08.1987

㉗ Erfinder:  
Tiefenthaler, Edelbert, Elgg

⑤④ **Rückschlagventil.**

⑤⑦ Das Rückschlagventil (1) weist ein Gehäuse auf, das mit einem Austrittsstutzen (4), einem Eintrittsstutzen (3) und diesem gegenüberstehend, einer koaxialen Einbauöffnung (5) versehen ist. In der mit einem Deckel (7) verschlossenen Einbauöffnung (5) ist ein Einsatz (10) befestigt, der zusammen mit dem Deckel (7) einen koaxial zum Eintrittsstutzen (3) angeordneten Raum begrenzt. In diesem Raum ist ein Kolben (25) verschiebbar angeordnet, der den Raum in zwei Zylinderräume (15, 15') unterteilt und an dem das eine Ende einer Ventilspindel (22) befestigt ist. Am anderen Ende der Ventilspindel (22) befindet sich ein Ventilteller (50), der mit einem im Gehäuse (2) im Bereich des Eintrittsstutzens (3) vorgesehenen Ventilsitz (53) zusammenwirkt. Von den beiden Zylinderräumen (15, 15') führt je ein Verbindungskanal (55) bzw. (30, 31, 32) zum austrittsseitigen Raum des Gehäuses (2). An dem aus dem Kolben (25), der Ventilspindel (22) und dem Ventilteller (50) bestehenden, beweglichen System ist ein Dämpfungskörper (27) vorgesehen, der bei sich schliessendem Ventil (1) drosselnd in den Kanal (30, 31, 32) eindringt, ihn jedoch bei sich öffnendem Ventil (1) freigibt.

Hierdurch wird auf konstruktiv einfache und betriebs-sichere Weise ein stossartiges Schliessen des Rückschlag-ventils vermieden.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Rückschlagventil mit einem Gehäuse, das einen Eintrittstutzen und, diesem gegenüberstehend, eine koaxiale Einbauöffnung aufweist, in der ein mit einem Flansch versehener Einsatz mittels eines die Einbauöffnung verschliessenden Deckels befestigt ist, wobei der Einsatz zusammen mit dem Deckel einen koaxial zum Eintrittstutzen angeordneten Raum begrenzt, in dem ein Kolben verschiebbar angeordnet ist, der den Raum in zwei Zylinderräume unterteilt und an dem das eine Ende einer Ventilspindel befestigt ist, die eine Stirnwand des Einsatzes durchdringt und am anderen Ende einen Ventilteller trägt, der eine kreisförmig verlaufende Dichtfläche aufweist, die mit einem im Gehäuse im Bereich des Eintrittstutzens vorgesehenen Ventilsitz zusammenwirkt, und wobei an der Wand des Gehäuses zwischen dem Ventilsitz und der Einbauöffnung ein Austrittstutzen angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass von dem zwischen dem Kolben und dem Deckel liegenden Zylinderraum ein erster Verbindungskanal zum austrittseitigen Raum des Gehäuses und von dem anderen Zylinderraum ein zweiter Verbindungskanal zum austrittseitigen Raum des Gehäuses führt und dass an dem aus dem Kolben, der Ventilschraube und dem Ventilteller bestehenden, beweglichen System ein Dämpfungskörper vorgesehen ist, der bei sich schliessendem Ventil drosselnd in den zweiten Kanal eindringt, ihn jedoch bei sich öffnendem Ventil freigibt.

2. Rückschlagventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Verbindungskanal in Längsrichtung durch die Ventilschraube führt und im Bereich des Umfangs des Ventiltellers nahe der Dichtfläche mündet.

3. Rückschlagventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum zweiten Verbindungskanal ein Bypasskanal mit einem Rückschlagorgan vorgesehen ist, das so angeordnet ist, dass es eine Strömung zum anderen Zylinder zulässt.

4. Rückschlagventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Dämpfungskörper als auswechselbarer Ringkörper ausgebildet ist, der zwischen einer Schulter der Ventilschraube und dem Kolben befestigt ist.

Die Erfindung betrifft ein Rückschlagventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der CH-PS 596 485 ist ein solches Rückschlagventil bekannt, das ausser als Rückschlagventil auch als gesteuertes Absperrventil dienen kann. Wird ein solches Ventil z.B. in der Speiseleitung für das Kühlmittel eines Kernreaktors eingesetzt, so könnte es bei einem Bruch der Speiseleitung oberhalb des Rückschlagventils so rasch schliessen, dass stromunterhalb des Rückschlagventils ein unzulässig starker Druckstoss auftreten würde.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen solchen Druckstoss durch Herabsetzen der Schliessgeschwindigkeit zu dämpfen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale nach dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst. Das erfindungsgemässe Rückschlagventil hat den besonderen Vorteil, dass es konstruktiv einfach sowie betriebssicher ist und überdies bestehende Teile eines mediumgesteuerten Ventiltyps verwendet werden können.

Durch die Merkmale nach Anspruch 2 wird erreicht, dass oberhalb eines gewissen Mindestdurchsatzes des Mediums das Ventil ganz offen steht, weil an der Mündung des ersten Kanals ein durch die Einströmung bedingter Unterdruck auftritt. Der Druckabfall am Ventil wird dadurch verkleinert.

Die Merkmale nach Anspruch 3 bringen den Vorteil, dass beim raschen Öffnen des Rückschlagventils im anderen

Zylinderraum kein Unterdruck entsteht, der zu Kavitationserosionen führen könnte.

Die Merkmale nach Anspruch 4 bringen fertigungstechnische sowie betriebliche Vorteile, indem die Dämpfungsscharakteristik des Rückschlagventils rasch und leicht angepasst werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert, die einen Axialschnitt durch ein Rückschlagventil zeigt. Das von Speisewasser einer Dampfkraftanlage durchflossene Rückschlagventil 1 umfasst ein Gehäuse 2 mit einem Eintrittstutzen 3, einem rechtwinklig dazu angeordneten Austrittstutzen 4 und einer koaxial zum Eintrittstutzen 3 angebrachten Einbauöffnung 5. Auf einer Schulter 6 der Einbauöffnung 5 sitzt ein Flansch 11 eines in das Gehäuse 2 ragenden Einsatzes 10, der als Rotationskörper ausgebildet ist und, vom flanschseitigen Ende ausgehend, eine zylindrische Bohrung 13 aufweist, die an einer Stirnfläche 14 endet. Die Einbauöffnung 5 ist durch einen Deckel 7 verschlossen, der mittels Schrauben 8 gegen den Flansch 6 gedrückt wird.

In der Bohrung 13 ist ein Kolben 25 verschiebbar angeordnet, der den von der Bohrung 13 gebildeten Raum in zwei Zylinderräume 15 und 15' unterteilt. Der Einsatz 10 weist koaxial zur Bohrung 13 eine kleinere Bohrung 20 auf, in der eine Ventilschraube 22 gleitend gelagert ist. Auf dem in die Bohrung 13 ragenden Ende der Ventilschraube 22 ist der Kolben 25 befestigt, der mittels einer Gewindemutter 26 gegen einen Dämpfungsring 27 gepresst wird, der an einer Schulter 28 der Ventilschraube 22 anliegt.

An ihrem zylinderraumseitigen Ende weist die Bohrung 20 einen Abschnitt 30 mit etwas grösserem Durchmesser auf. Zwischen diesem Abschnitt 30 und dem übrigen Teil der Bohrung 20 ist ein Ringraum 31 gebildet, von dem aus eine Schrägbohrung 32 in den vom Gehäuse 2 umschlossenen Raum führt.

Im Einsatz 10 ist, von der Stirnfläche 14 ausgehend, eine Gewindebohrung 40 vorgesehen, deren konische Partie 43 eine Sitzfläche für eine Kugel 42 bildet. An die konische Partie 43 schliesst sich eine Durchgangsbohrung 45 an. Im Gewinde der Gewindebohrung 40 sitzt eine kurze Wurm- schraube 47 mit einer Bohrung 48, die die Kugel 42 am Verlassen der Gewindebohrung hindert, ihr aber einen axialen Hub erlaubt. Die Kugel 42 bildet im Zusammenwirken mit der konischen Partie 43 der Gewindebohrung 40 ein einfaches, gewichtbelastetes Rückschlagorgan.

Das dem Kolben 25 gegenüberliegende Ende der Ventilschraube 22 ist mit einem Ventilteller 50 versehen, der im Bereich seines äusseren Randes eine ringförmige Dichtfläche 51 aufweist, die mit einem im Gehäuse 2 vorgesehenen Ventilsitz 53 zusammenwirkt. In der Ventilschraube 22 und dem Ventilteller 50 verläuft eine rechtwinklige Bohrung 55, die unmittelbar oberhalb der Dichtfläche 51 endet, d. h. bei normalem Durchfluss abströmseitig der Dichtfläche 51.

Das beschriebene Rückschlagventil funktioniert wie folgt: Steigt der Wasserdruck im Eintrittstutzen 3 über jenen im Austrittstutzen 4 und überwinden dabei die Druckdifferenzen an dem beweglichen System – aus der Ventilschraube 22, dem Ventilteller 50, dem Kolben 25, der Gewindemutter 26 und dem Dämpfungsring 27 bestehend – das Gewicht dieses Systems, so wird das System angehoben. Solange dabei der Dämpfungsring 27 in den Abschnitt 30 eingetaucht ist, besteht die Möglichkeit, dass im Zylinderraum 15' ein so hoher Unterdruck entsteht, dass Wasser über das Rückschlagorgan 42 angesaugt wird. Hierdurch wird verhindert, dass im Zylinderraum 15' Verdampfung auftritt. Tritt der Dämpfungsring 27 aus dem Abschnitt 30 heraus, so erfolgt die Wasserzufuhr zum Zylinderraum 15' vollständig über die Schrägbohrung 32. Hat sich im Rückschlagventil 1 die volle Strö-

mungsgeschwindigkeit entwickelt, so herrscht am Rand des Ventiltellers 50, nämlich an der Mündung der Winkelbohrung 55, ein Unterdruck gegenüber dem Staudruck an der Stirnfläche des Ventiltellers 50. Dieser Unterdruck wirkt über die Winkelbohrung 55 auf die obere Seite des Kolbens 25 und bringt das bewegliche System in seine obere Endlage.

Tritt nun in der Speiseleitung auf der Seite des Eintrittstutzens 3 ein Rohrbruch auf, so eilt von der Bruchstelle aus eine Unterdruckwelle durch das Rückschlagventil, die die Masse des strömenden Wassers verzögert und schliesslich in umgekehrter Richtung beschleunigt. Bei der Richtungsumkehr der Wasserströmung beginnt das bewegliche System des Rückschlagventils 1 sich in Schliessrichtung zu bewegen. Ohne die erfindungsgemässen Merkmale würde die Bewegung des Systems beschleunigt verlaufen, bis der Ventilteller mit grosser Wucht auf dem Ventilsitz auftreffen würde. Bei dieser raschen Schliessbewegung würde die mit hoher Geschwindigkeit rückwärts durch das Rückschlagventil strömende Wassermasse brüsk verzögert, was zu einem - vom Mass der Verzögerung abhängigen - starken Druckanstieg auf der Seite des Austrittstutzens des Rückschlagventils führen würde. Dieser Druckanstieg könnte einen sekundären Rohrbruch zur Folge haben.

Durch die erfindungsgemässen Merkmale taucht bei der zunächst beschleunigten Schliessbewegung des beweglichen Systems der Dämpfungsrings 27 in den Abschnitt 30 ein, wodurch der Abfluss des Wassers aus dem Zylinderraum 15' gedrosselt wird. Der in diesem Zylinderraum sich aufbauende Druck bremst die Schliessbewegung, was ein weniger brüskes Verzögern der durch das Rückschlagventil 1 zurückströmenden Wassermasse bewirkt. Dementsprechend ergibt sich auf der Seite des Austrittstutzens 4 ein erheblich gerin-

gerer Druckanstieg, dem die dort angeschlossenen Leitungen standhalten können.

Ein Nachteil der Dämpfung der Ventilschliessbewegung besteht darin, dass im Fall eines Rohrbruchs eine grössere Wassermenge durch die Bruchstelle austritt. Die Dämpfung der Schliessbewegung des Ventils muss daher optimiert werden. Diese Optimierung geschieht nach der Erfindung einfach durch Ändern des Querschnittes des Dämpfungsrings 27. Um beispielsweise eine progressive Bremsung zu erzielen, kann der Dämpfungsrings in seinem unteren Bereich zum Ventilteller 50 hin konisch verjüngt sein.

Die Erfindung lässt sich auf mancherlei Art abwandeln. Wird zum Beispiel das Rückschlagventil für ein gasförmiges Medium verwendet oder liegt im Falle eines flüssigen Mediums dessen Temperatur genügend tief unterhalb der Verdampfungstemperatur, so kann auf das Rückschlagorgan 42 verzichtet werden.

Statt der Schrägbohrung 32 kann an der Ventilspindel 22 eine diametrale Bohrung vorhanden sein, die nahe unterhalb der Schulter 28 verläuft und die Winkelbohrung 55 kreuzt. Statt über die Winkelbohrung 55 kann der Zylinderraum 15 über eine durch die Wand des Einsatzes 10 führende Bohrung mit dem austrittseitigen Gehäuseraum verbunden sein. Dies hätte allerdings den Nachteil, dass das bewegliche System durch den Druckabfall am Rückschlagventil getragen werden muss. Das Rückschlagventil würde dann erst bei grösserer Durchflussmenge voll öffnen, als dies beim gezeichneten Ausführungsbeispiel der Fall ist. Die Querschnitte des Dämpfungsrings 27 und das Gegenprofil am Einsatz 10 lassen sich auch so ausbilden, dass die Dämpfung ausschliesslich oder überwiegend über einen etwa mittleren Abschnitt des Ventilhubes erfolgt.

