



(10) **DE 10 2006 051 857 B4** 2012.01.26

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 051 857.8**

(22) Anmeldetag: **31.10.2006**

(43) Offenlegungstag: **15.05.2008**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.01.2012**

(51) Int Cl.: **F16K 15/02 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Voith Patent GmbH, 89522, Heidenheim, DE

(74) Vertreter:

Dr. Weitzel & Partner, 89522, Heidenheim, DE

(72) Erfinder:

**Kley, Markus, Dr., 73479, Ellwangen, DE;
Fuhrmann, Rainer, 91344, Waischenfeld, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	197 54 566	A1
DE	23 07 790	A
AT	258 063	B
US	6 199 583	B1
US	2 353 161	A
JP	7 035 251	A

(54) Bezeichnung: **Rückschlagventil**

(57) Hauptanspruch: Rückschlagventil,

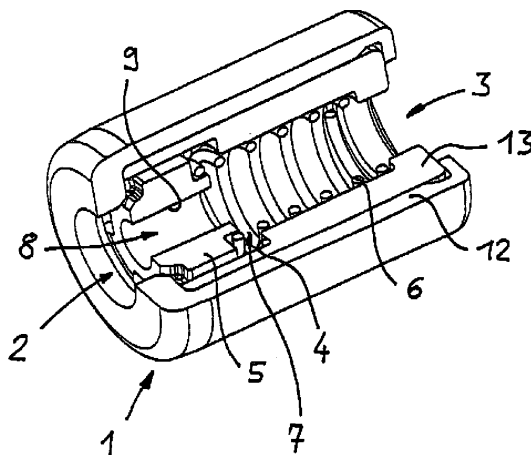
1.1 mit einem Ventilgehäuse (1), das einen Strömungskanal von einem Ventileinlass (2) zu einem Ventilauslass (3) begrenzt; wobei

1.2 das Ventilgehäuse (1) wenigstens einen Ventilanschlag (4) ausbildet, der mit einem im oder am Ventilgehäuse (1) beweglich angeordneten Schließelement (5) zusammenwirkt, um den Querschnitt des Strömungskanals durch Bewegen des Schließelementes (5) zu variieren;

1.3 mit einem elastischen Federelement (6), durch welches das Schließelement (5) in eine erste Richtung kraftbeaufschlagt ist;

1.4 die Kraft des Federelementes (6) in die erste Richtung wirkt auf das Schließelement (5) im Sinne eines Abhebens desselben vom Ventilanschlag (4) und entgegen einer Strömungskraft, welche von einer Mediumströmung vom Ventileinlass (2) zum Ventilauslass (3) in einer zweiten Richtung auf das Schließelement (5) aufgebracht wird;

1.5 das Schließelement (5) begrenzt zusammen mit den Ventilanschlag (4) einen ersten Querschnittsbereich (7) des Strömungskanals, dessen Größe durch die Bewegung des Schließelementes (5) aufgrund des sich einstellenden...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Rückschlagventil, beispielsweise zur Verwendung in einem Fahrzeug, in der Regel Kraftfahrzeug, hier insbesondere in dessen Ölkreislauf oder Kühlwasserkreislauf.

[0002] Rückschlagventile sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt und werden beispielsweise als Überdruckventil verwendet. Die bekannten Rückschlagventile weisen ein Schließelement, auch Ventilkörper oder Strömungskörper genannt, auf, das mit einem Ventilsitz derart zusammenwirkt, dass der Strömungskanal für ein Medium durch das Rückschlagventil in einem ersten Schaltzustand abgesperrt ist, weil das Schließelement abdichtend auf dem Ventilsitz sitzt, und in einem zweiten Schaltzustand geöffnet ist, in welchem das Schließelement vom Ventilsitz abgehoben ist. In der Regel ist eine Druckfeder in dem Rückschlagventil vorgesehen, welche auf das Schließelement in Richtung des Ventilsitzes und somit im Sinne eines Schließens drückt. Wenn die Strömungskräfte der Mediumströmung durch das Rückschlagventil, welche das Schließelement beaufschlagen und entgegen der Kraft der Druckfeder wirken, die Federkraft übersteigen, wird das Rückschlagventil geöffnet, wohingegen es geschlossen bleibt, solange die Strömungskräfte kleiner als die Kraft der Druckfeder sind.

[0003] Ein besonderer Anwendungsfall für das Rückschlagventil der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung desselben in einem Mediumkreislauf, in welchem der Druck, insbesondere statische Druck des Mediums, vor dem Rückschlagventil stark variiert. Dies ist beispielsweise im Motorölkreislauf eines Kraftfahrzeugs oder einer anderen Vorrichtung der Fall, bei welchem das Öl mittels einer Ölpumpe in einem Kreislauf umgewälzt wird. Die Förderleistung der Ölpumpe und damit der Förderdruck, auf welchen die Ölpumpe das Öl fördert, variiert mit der Drehzahl der Ölpumpe. Wenn die Ölpumpe beispielsweise von einer Antriebsmaschine eines Kraftfahrzeugs, insbesondere einer Brennkraftmaschine, angetrieben wird, so variiert die Drehzahl der Ölpumpe in Abhängigkeit der Drehzahl der Antriebsmaschine. Um alle Aggregate, die mit dem Öl des Ölkreislaufes, insbesondere Motorölkreislaufes, versorgt werden, in jedem Betriebszustand mit einer ausreichenden Ölmenge je Zeiteinheit zu versorgen, muss der Strömungsquerschnitt zu dem jeweiligen Aggregat derart groß ausgeführt werden, dass auch bei einem niedrigen Öldruck eine ausreichende Ölmenge (je Zeiteinheit) dem Aggregat zugeführt wird. Wenn nun bei einer höheren Antriebsdrehzahl beziehungsweise Ölpumpendrehzahl der Öldruck ansteigt, führt dieser große Querschnitt dazu, dass dem einzelnen Aggregat übermäßig viel Öl zugeführt wird. Dieses überschüssig zugeführte Öl bringt in dem Aggregat kei-

nen Vorteil und steht anderen Aggregaten nicht zur Verfügung.

[0004] In dem beschriebenen Anwendungsfall, der nicht auf das Strömungsmedium Öl beschränkt ist, da beispielsweise auch ein entsprechender Wasserkreislauf, beispielsweise Kühlwasserkreislauf, insbesondere eines Fahrzeugs demselben Problem unterworfen ist, können herkömmlich ausgeführte Rückschlagventile den unerwünscht hohen „Ölverbrauch“ beziehungsweise Wasserverbrauch einzelner Aggregate in einem Zustand hohen Öldruckes beziehungsweise Wasserdruckes nicht vermeiden.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein insbesondere auf den zuvor beschriebenen Anwendungsfall angepasstes Rückschlagventil darzustellen, welches zum einen eine ausreichende Mediumströmung durch den Strömungskanal des Rückschlagventils bei niedrigen Drücken in dem Strömungsmedium vor dem Rückschlagventil sicherstellt und zugleich eine unerwünscht hohe Strömungsmenge des Mediums durch den Strömungskanal bei hohen Druckzuständen im Medium vor dem Rückschlagventil vermeidet. Vorteilhaft soll das erfindungsgemäße Rückschlagventil die gleichen Vorteile wie herkömmliche Rückschlagventile aufweisen, nämlich kostengünstig herstellbar sein, medienbetätigt statt fremdbetätigt und wartungsarm beziehungsweise wartungsfrei sein, sowie zuverlässig arbeiten.

[0006] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch ein Rückschlagventil mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte und besonders zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0007] Das erfindungsgemäße Rückschlagventil ermöglicht gemäß einer Ausführungsform eine permanente Strömung von Medium durch den Strömungskanal, wobei der letztere bei einem Druckanstieg in dem Strömungsmedium vor dem Rückschlagventil beziehungsweise im Ventileinlass medienbetätigt und frei von einer externen Betätigung (Fremdbetätigung) und somit selbsttätig in seinem Querschnitt reduziert wird.

[0008] Ferner ist das erfindungsgemäße Rückschlagventil äußerst kostengünstig, besonders in großen Stückzahlen herstellbar, insbesondere bei Verwendung eines Baukastensystems, welches weiter unten noch beschrieben wird, mittels welchem Rückschlagventile mit verschiedenen Strömungskanälen besonders einfach in demselben Werkzeug beziehungsweise mit denselben Maschinen hergestellt werden können.

[0009] Das erfindungsgemäße Rückschlagventil weist im einzelnen ein Ventilgehäuse auf, das einen Strömungskanal begrenzt, der von einem Ven-

tileinlass in dem Ventilgehäuse, insbesondere an einem ersten axialen Ende desselben, zu einem Ventilauslass in dem Ventilgehäuse, insbesondere an einem zweiten, entgegengesetzt zu dem ersten axialen Ende angeordneten zweiten axialen Ende, reicht. Das Ventilgehäuse bildet wenigstens einen Ventilanschlag aus, kann jedoch auch mehrere Ventilanschläge, die mit einem oder mehreren Ventilkörpern, Drosselementen und/oder Schließelementen zusammenwirken, umfassen.

[0010] Das Ventilgehäuse umfasst eine Hülse und einen darin eingesetzten Einsatz. Der Einsatz ist aus Kunststoff hergestellt. Die Hülse ist aus Metall oder als Blechteil ausgeführt.

[0011] Das Rückschlagventil weist wenigstens ein Schließelement aus Kunststoff auf, welches mit dem genannten Ventilanschlag zusammenwirkt, um den Querschnitt des Strömungskanals durch Bewegen, insbesondere Verschieben, beispielsweise geradliniges Verschieben, des Schließelementes zu variieren. Wenn das Schließelement in Richtung des Ventilanschlages bewegt wird, wird der Querschnitt des Strömungskanals reduziert, und wenn das Schließelement von dem Ventilanschlag wegbewegt wird, wird der Querschnitt des Strömungskanals vergrößert.

[0012] Das Schließelement ist durch ein elastisches Federelement, beispielsweise eine Druckfeder, Zugfeder, Torsionsfeder oder auch eine elastische Membran oder Bänder oder dergleichen, kraftbeaufschlagt, und zwar im Sinne eines Abhebens beziehungsweise Wegbewegens des Schließelementes von dem Ventilanschlag.

[0013] Der Druck des im Ventileinlass anstehenden Mediums beziehungsweise der Druckdifferenzdruck des Mediums über dem Schließelement wirkt entgegen der Kraft des Federelementes im Sinne eines Reduzierens beziehungsweise Schließens des Querschnittsbereiches des Strömungskanals zwischen dem Schließelement und dem Ventilanschlag. Bei einem hohen Druck im Medium kann somit die Kraft des Federelementes durch das Medium überwunden und das Schließelement auf den Ventilanschlag vollflächig oder abschnittsweise aufgesetzt werden. Der Ventilanschlag bestimmt somit die Endlage des Schließelementes.

[0014] Erfindungsgemäß begrenzt jedoch das Schließelement zusammen mit dem Ventilanschlag nur einen ersten Querschnittsbereich des Strömungskanals, wobei die Größe dieses ersten Querschnittsbereiches, wie beschrieben, durch die Bewegung des Schließelementes aufgrund des sich einstellenden Kräfteverhältnisses zwischen der Kraft des Federelementes und der Strömungskraft variiert und insbesondere in bestimmten Betriebszustän-

den mit einer hohen Strömungskraft beziehungsweise einem hohen, insbesondere statischen Druck in der Strömung in Strömungsrichtung vor dem Schließelement vollständig oder im wesentlichen absperrt wird. Unter Kräfteverhältnis ist im Sinne der vorliegenden Beschreibung nicht nur der Quotient zwischen den, insbesondere auf entgegengesetzten Seiten des Schließelementes angreifenden Kräften der Strömung und des Federelementes zu verstehen, sondern auch die Differenz zwischen den entsprechenden Kräften soll von diesem Begriff umfasst sein.

[0015] Dem ersten Querschnittsbereich des Strömungskanals ist bezogen auf die Mediumströmung vom Ventileinlass zum Ventilauslass ein zweiter zusätzlicher Querschnittsbereich parallel geschaltet, dessen für die Strömung des Mediums zur Verfügung stehende Größe unabhängig von der Bewegung und/oder der Position des Schließelementes relativ zu dem Ventilanschlag ist. Unabhängig bedeutet dabei im Sinne der vorliegenden Beschreibung eine vollständige Unabhängigkeit oder eine wesentliche Unabhängigkeit. Je nach Aufbau des Rückschlagventils kann nämlich eine geringe Auswirkung auf den wirksamen Strömungsquerschnitt des zweiten Querschnittsbereiches bei einer Bewegung des Schließelementes nicht ausgeschlossen werden. Der zweite Querschnittsbereich kann ferner auch in Abhängigkeit des Hubs beziehungsweise der axialen Position des Schließelementes variierend ausgeführt sein.

[0016] Insofern gemäß einer Ausführung der Erfindung keine weiteren Absperrorgane im Rückschlagventil vorgesehen sind, wird somit erreicht, dass einerseits immer eine Mediumströmung vom Ventileinlass zum Ventilauslass möglich ist, jedoch die Strömungsmenge mit zunehmendem Mediumdruck vor dem Rückschlagventil nicht stetig beziehungsweise proportional zunimmt, sondern der für die Mediumströmung zur Verfügung stehende Strömungsquerschnitt oberhalb eines vorgegebenen Druckes im Ventileinlass beziehungsweise einer Druckdifferenz beziehungsweise einem Druckverhältnis zwischen Ventileinlass und Ventilauslass reduziert wird, und somit die vom Ventileinlass zum Ventilauslass strömende Menge gegenüber einem Strömungskanal mit nicht „geschaltet“ reduzierten Strömungskanalquerschnitt vermindert wird.

[0017] Gemäß einer Ausführungsform wird das Schließelement durch das Federelement gegen einen ersten Anschlag, auch Ventilsitz genannt, im Ventilgehäuse, insbesondere exakt oder im wesentlichen entgegen der Strömungsrichtung des Mediums durch das Rückschlagventil, gedrückt, solange die Strömungskraft auf das Schließelement geringer als die Federkraft des Federelementes auf das Schließelement ist, und wird, wenn die Strömungskraft die Federkraft überschreitet, von dem Ventilsitz abgehoben und gegen den beschriebenen Ven-

tilanschlag, welcher dann einen zweiten Anschlag im Ventilgehäuse ausbildet, gedrückt. Solange das Schließelement auf dem Ventilsitz aufsitzt, ist der erste Querschnittsbereich vorteilhaft vollständig oder im wesentlichen freigegeben, wohingegen er, wenn das Schließelement am Ventilanschlag (dem zweiten Anschlag) aufsitzt, im wesentlichen oder vollständig geschlossen ist.

[0018] Gemäß einer besonderen Ausführungsform kann der Querschnittsverlauf des ersten Querschnittsbereiches entlang dem und/oder durch das Schließelement jedoch derart gestaltet werden, dass in Abhängigkeit der Position des Schließelementes drei oder mehr verschieden große Querschnitte für die Mediumströmung durch den ersten Querschnittsbereich freigegeben werden, nämlich ein erster Querschnitt, solange das Schließelement auf dem Ventilsitz aufsitzt, ein zweiter Querschnitt, solange sich das Schließelement zwischen dem Ventilsitz und dem Ventilanschlag befindet und weder auf dem Ventilsitz noch auf dem Ventilanschlag aufsitzt, und einen dritten Querschnitt, wenn das Schließelement auf dem Ventilanschlag aufsitzt. Die dritte Schaltstellung, wenn das Schließelement auf dem Ventilanschlag aufsitzt, wird in der Regel den kleinsten Querschnitt für die Mediumströmung durch den ersten Querschnittsbereich zur Verfügung stellen, wohingegen entweder die genannte erste Schaltstellung, wenn das Schließelement am Ventilsitz aufsitzt, oder die zweite Schaltstellung, in welcher das Schließelement nicht berührend zwischen dem Ventilsitz und dem Ventilanschlag positioniert ist, je nach gewünschter Verhaltensweise, den größten Querschnitt für die Mediumströmung durch den ersten Querschnittsbereich zur Verfügung stellen können.

[0019] Der zweite Querschnitt (des ersten Querschnittsbereiches) kann beispielsweise in Abhängigkeit des Abstandes des Schließelementes vom Ventilsitz beziehungsweise vom Ventilanschlag variierend ausgeführt sein. Dies kann beispielsweise durch eine konische Bohrung, innerhalb von welcher das Schließelement gleitet, erreicht werden.

[0020] Besonders vorteilhaft wird der zweite Querschnittsbereich durch eine Axialbohrung durch das Schließelement hindurch ausgebildet. Der zweite Querschnittsbereich weist vorteilhaft stets dieselbe Strömungsfläche auf. Es ist jedoch möglich, auch die Querschnittsfläche des zweiten Querschnittsbereiches zu reduzieren, beispielsweise durch ein weiteres Schließelement oder einen Drosselkörper. Hier kann beispielsweise auf bekannte Kombinationen aus Schließelement beziehungsweise Drosselkörper und Ventilanschlag zurückgegriffen werden.

[0021] Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels exemplarisch erläutert werden. Es zeigen:

[0022] [Fig. 1](#) eine dreidimensionale Ansicht eines erfindungsgemäß ausgeführten Rückschlagventils mit einem zur Darstellung herausgeschnittenen Bereich;

[0023] [Fig. 2](#) einen Längsschnitt durch ein Rückschlagventil, wie es in der [Fig. 1](#) dargestellt ist;

[0024] [Fig. 3](#) einen achsenkrechten Schnitt durch ein Rückschlagventil, wie es in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellt ist;

[0025] [Fig. 4](#) einen schematischen Längsschnitt durch ein Rückschlagventil mit einem über dem Hub des Schließkörpers variierenden Querschnitt des ersten Querschnittsbereiches, insbesondere dem zweiten Querschnitt des ersten Querschnittsbereiches.

[0026] In der [Fig. 1](#) erkennt man ein erfindungsgemäß ausgeführtes Rückschlagventil in einer zylindrischen Form, das heißt das Ventilgehäuse **1** weist einen zylinderförmigen Außenumfang, vorliegend mit konstantem Außendurchmesser, gegebenenfalls mit abgerundeten Kanten, auf. Das Ventilgehäuse **1** umfasst oder besteht aus einer Hülse **12** und einem Einsatz **13**, wobei der letztere in die Hülse **12** eingesetzt ist und beispielsweise von dieser vollständig umschlossen wird.

[0027] Das Ventilgehäuse **1** bildet mittels des Einsatzes **13** einen Strömungskanal für Medium von einem Ventileinlass **2** zu einem Ventilauslass **3** aus. Der Ventileinlass **2** ist an einem ersten axialen Ende des Ventilgehäuses **1** und der Ventilauslass **3** an einem zweiten, zum ersten Ende entgegengesetzt angeordneten axialen Ende des Ventilgehäuses **1** angeordnet. Das Ventil liegt in einer Form vor, welche auch als Durchgangsventil bezeichnet wird, da der Ventileinlass **2** mit dem Ventilauslass **3** fluchtet.

[0028] Das Rückschlagventil weist ferner ein Schließelement **5** auf, das in Axialrichtung des Rückschlagventils, bei der gezeigten Ausführung entlang einer Achse, die mit der Mittelachse des Zylinders, welcher durch das Rückschlagventil ausgebildet wird, fluchtet, verschiebbar ist. Auf der Seite des Ventileinlasses **2** wird das Schließelement **5** durch eine Druckkraft des in den Ventileinlass **2** einströmenden Mediums in Richtung des Ventilauslasses **3** gedrückt. Auf der dem Ventilauslass **3** zugewandten und dem Ventileinlass abgewandten Seite wird das Schließelement **5** durch die Druckkraft eines Federelementes, hier in Form einer Druckfeder, in Richtung des Ventileinlasses **2** und somit entgegen der Druckkraft der Strömung des Mediums, das durch den Strömungskanal strömt, gedrückt. Die Differenz der Druckkraft des Druckelementes **6** und der Kraft der Mediumströmung beziehungsweise das Verhältnis dieser Kräfte bestimmt somit die axiale Position des Schließelementes **5** innerhalb des Ventilgehäuses **1** beziehungsweise vorliegend innerhalb des Einsatzes **13**.

[0029] Wenn die Druckkraft der Mediumströmung die Druckkraft des Federelementes **6** übersteigt, wird das Schließelement **5** gegen einen im Ventilgehäuse **1**, hier durch den Einsatz **13** ausgebildeten Ventilanschlag **4**, gedrückt. Hierdurch wird ein erster Querschnittsbereich **7** im Strömungskanal vollständig oder im wesentlichen geschlossen. Wie man sieht, führt der erste Querschnittsbereich **7** des Strömungskanals radial außen am Schließelement **5** vorbei – beispielsweise durch Aussparungen am äußeren Umfang des Schließelementes **5**, durch Aussparungen oder Bohrungen im inneren Umfang des Ventilgehäuses **1**, insbesondere des Einsatzes **13** (nicht gezeigt) und/oder durch einen Ringspalt zwischen dem Schließelement **5** und dem Gehäuse **1** hindurch –, ausgehend von einer zylindrischen Bohrung im Ventilgehäuse **1**, welche den Ventileinlass **2** ausbildet, und mündend in einer zylindrischen Bohrung im Ventilgehäuse **1**, hier in dem Einsatz **13**, in welcher das Federelement **6** aufgenommen ist.

[0030] Ein zweiter Querschnittsbereich **8** des Strömungskanals, welcher hinsichtlich der Mediumströmung durch das Rückschlagventil dem ersten Querschnittsbereich **7** parallelgeschaltet ist, wird durch eine Bohrung **9** in dem Schließelement **5** ausgebildet. Vorliegend ist die Bohrung **9** in Form einer zylindrischen Zentrumsbohrung durch das Schließelement **5** ausgeführt. Der erste Querschnittsbereich **7** und der zweite Querschnittsbereich **8** bilden zusammen den wirksamen, für die Mediumsströmung durch das Rückschlagventil **1** zur Verfügung stehenden Gesamtquerschnitt des Strömungskanals aus.

[0031] In den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) erkennt man nochmals im einzelnen die Ausführung des ersten Querschnittsbereiches **7**, der durch eine Anzahl von Einkerbungen **10** am äußeren Umfang des Schließelementes **5** und gegebenenfalls zusammen mit einem Ringspalt zwischen dem äußeren Umfang des Schließelementes **5** und dem inneren Umfang des Einsatzes **13** beziehungsweise allgemein des Ventilgehäuses **1** ausgebildet wird, und des zweiten Querschnittsbereiches **8** in Form einer Zentrumsbohrung durch das Schließelement **5**. Vorliegend sind vier über dem Umfang verteilte, in Axialrichtung des Rückschlagventils verlaufende Einkerbungen **10** im äußeren Umfang des Schließelementes **5** vorgesehen, siehe die Längsachse **11** des Rückschlagventils.

[0032] Der Ventilanschlag **4** wird durch eine achsenkrechte Fläche im Einsatz **13** gebildet, an welcher eine achsenkrechte Fläche des Schließelementes **5** bei hohen und höchsten Drücken des Arbeitsmediums im Ventileinlass **2** anschlägt und somit bei der gezeigten Ausführungsform den ersten Querschnittsbereich **7** des Strömungskanals vollständig verschließt.

[0033] Zum Halten der Druckfeder weist der Einsatz **13** im Bereich des dem Ventilauslass **3** zugewandten axialen Endes einen Absatz auf, an welcher sich die Druckfeder mit ihrem ersten axialen Ende abstützt. Mit ihrem entgegengesetzten zweiten axialen Ende stützt sich die Druckfeder an einer achsenkrechten Fläche des Schließelementes **5** ab. Für eine radiale Führung der Druckfeder weist das Schließelement **5** einen zylinderförmigen Vorsprung auf, der von der letzten Windung im Bereich des zweiten axialen Endes der Druckfeder umschlossen wird.

[0034] In Radialrichtung wird das Schließelement **5** im Einsatz **13**, insbesondere an diesen anstoßend, gleitend gehalten.

[0035] Der gezeigte, über der Längsachse **11** rotationssymmetrische Aufbau des Rückschlagventils zeichnet sich durch eine besonders kostengünstige Herstellung auf. So kann das Ventil aufgrund der verwendeten Einzelteile sehr flexibel an die Anforderungen des konkreten Einsatzes angepasst werden. Randbedingungen, wie der Querschnitt der Bohrung **9**, der Einkerbungen **10**, der Hub, die Federkraft (der Öffnungsdruck) und die Federrate können exakt an das konkrete Anforderungsprofil angepasst werden.

[0036] Aufgrund der gewählten Konstruktion können die Einzelteile in verschiedenen Größen und insbesondere mit unterschiedlichen Strömungsquerschnitten bei gleichbleibendem Außendurchmesser, beispielsweise im selben Kunststoffwerkzeug, hergestellt werden, wobei ein Baukastensystem zum Einsatz kommen kann. Das Baukastensystem weist beispielsweise eine Vielzahl von Einsätzen **13** auf, die vorteilhaft aus Kunststoff hergestellt und insbesondere spritzgegossen sind. Die verschiedenen Einsätze weisen denselben äußeren Durchmesser oder Umfang auf, wobei jedoch der Querschnitt des Strömungskanals beziehungsweise des Strömungskanalabschnittes im Einsatz **13**, die Anordnung des Strömungskanals, die Länge des Strömungskanals und/oder die axiale Länge von verschiedenen Einsätzen **13** relativ zueinander variiert/variiieren. Trotz ihrer Abweichungen zueinander sind die verschiedenen Einsätze in identisch ausgeführte Hülsen **12** einsetzbar, welche jeweils denselben Innendurchmesser oder denselben inneren Umfang aufweisen. Die Hülsen können vollständig identisch zueinander sein oder beispielsweise in ihrer axialen Länge relativ zueinander variiieren. Beispielsweise sind die Hülsen aus Metall hergestellt, insbesondere jeweils als Blechteil, das vorteilhaft tiefgezogen ist.

[0037] Auch das Schließelement **5**, welches vorteilhaft wiederum aus Kunststoff, insbesondere spritzgegossen, hergestellt werden kann, kann hinsichtlich seiner Abmessungen variiert werden. So kann beispielsweise der Durchmesser der Bohrung **9** und die Strömungsfläche der Einkerbungen **10** sowie der

Außendurchmesser des Schließelementes **5** variiert werden, um das Baukastensystem zu einer entsprechend flexiblen Herstellung von Rückschlagventilen zu ergänzen.

[0038] Aus dem Baukastensystem muss demnach nur ein geeignetes Schließelement **5** mit einem geeigneten Einsatz **13** und einer geeigneten Hülse **12** sowie einem geeigneten Federelement **6** kombiniert werden, um das für den konkreten Anwendungsbe reich gewünschte Rückschlagventil zu erhalten.

[0039] Das Zusammenfügen des Rückschlagventils kann beispielsweise gemäß einem Herstellungsverfahren erfolgen, bei welchem das Federelement **6** und das Schließelement **5** zunächst in dem Einsatz **13** montiert werden und anschließend zusammen mit dem Einsatz **13** in die Hülse **12** gesteckt werden. Danach kann die Hülse **12** an einem oder ihren beiden axialen Enden umgebördelt werden, so dass der Einsatz **13** spielfrei in Axialrichtung in der Hülse **12** gehalten wird.

[0040] Wie man sieht, ist das Rückschlagventil insbesondere frei von jeglichen Verschraubungen, Vernietungen oder Verstiftungen. Alle Bauteile können ausschließlich formschlüssig ineinander gehalten und ausschließlich durch Einstecken und Umbiegen aneinander befestigt werden.

[0041] Selbstverständlich sind alternative Ausgestaltungen des Rückschlagventils denkbar. Nur beispielsweise sei angemerkt, dass alternativ oder zusätzlich zu den Einkerbungen **10** Bohrungen im Bereich des äußeren Umfangs des Schließelementes **5** vorgesehen sein können, um den ersten Querschnittsbereich **7**, der durch den Ventilanschlag **4** verschließbar ist, auszubilden oder mitauszubilden. Auch Bohrungen oder Einkerbungen im Ventilgehäuse **1**, insbesondere dem Einsatz **13** sind alternativ oder zusätzlich ausführbar, um den ersten oder zweiten Querschnittsbereich **7**, **8** auszubilden. Auch können anstelle oder zusätzlich zu der Bohrung **9** eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Bohrungen im Schließelement **5** vorgesehen sein.

[0042] In der [Fig. 4](#) ist nochmals schematisch ein Längsschnitt durch ein Rückschlagventil dargestellt, bei welchem der erste Querschnittsbereich **7** neben dem Anschlag des Schließelementes **5** am Ventil Sitz (mit **14** bezeichnet) und am Ventilanschlag **4** einen in Abhängigkeit des Hubs beziehungsweise der axialen Position des Schließelementes **5** variierenden Querschnitt aufweist. Diese Variation wird durch eine konische Öffnung erreicht, innerhalb von welcher das Schließelement **5** in axialer Richtung des Rückschlagventils zwischen den beiden Anschlagspositionen gleitet. Vorliegend verjüngt sich die konische Öffnung in Richtung des Ventilanschlags **4**. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass sich die

konische Öffnung in Richtung des Ventilsitzes **14** verjüngt.

[0043] Um das Schließelement **5** innerhalb der konischen Öffnung zu führen, können Vorsprünge oder Abstandshalter am inneren Umfang der konischen Öffnung, die beispielsweise wiederum in einem Einsatz **13** ausgeführt sein kann, und/oder am Außenumfang des Schließelementes **5** vorgesehen sein, siehe den Schnitt A-A in der [Fig. 4](#).

[0044] Die beschriebene konische Öffnung kann anders als dargestellt gestaltet sein, beispielsweise mit einer gekrümmten Oberfläche in Axialrichtung oder mit einer Verjüngung, die sich nur über einem Teil ihres Umfangs erstreckt, beispielsweise einer einseitigen Verjüngung. Andere Formen sind vorstellbar.

[0045] Ein erfindungsgemäß ausgeführtes Rückschlagventil kann beispielsweise in einer Zuleitung für Öl oder einem anderen Medium, beispielsweise Wasser, zu einem Aggregat in einem Ölkreislauf oder anderen Mediumskreislauf in einem Kraftfahrzeug angeordnet sein. Das Aggregat kann beispielsweise eine hydrodynamische Maschine, beispielsweise eine hydrodynamische Kupplung, sein, wobei das Öl oder das Wasser das Arbeitsmedium der hydrodynamischen Maschine ist.

Patentansprüche

1. Rückschlagventil,
 - 1.1 mit einem Ventilgehäuse (**1**), das einen Strömungskanal von einem Ventileinlass (**2**) zu einem Ventilauslass (**3**) begrenzt; wobei
 - 1.2 das Ventilgehäuse (**1**) wenigstens einen Ventilanschlag (**4**) ausbildet, der mit einem im oder am Ventilgehäuse (**1**) beweglich angeordneten Schließelement (**5**) zusammenwirkt, um den Querschnitt des Strömungskanals durch Bewegen des Schließelementes (**5**) zu variieren;
 - 1.3 mit einem elastischen Federelement (**6**), durch welches das Schließelement (**5**) in eine erste Richtung kraftbeaufschlagt ist;
 - 1.4 die Kraft des Federelementes (**6**) in die erste Richtung wirkt auf das Schließelement (**5**) im Sinne eines Abhebens desselben vom Ventilanschlag (**4**) und entgegen einer Strömungskraft, welche von einer Mediumströmung vom Ventileinlass (**2**) zum Ventilauslass (**3**) in einer zweiten Richtung auf das Schließelement (**5**) aufgebracht wird;
 - 1.5 das Schließelement (**5**) begrenzt zusammen mit dem Ventilanschlag (**4**) einen ersten Querschnittsbereich (**7**) des Strömungskanals, dessen Größe durch die Bewegung des Schließelementes (**5**) aufgrund des sich einstellenden Kräfteverhältnisses zwischen der Kraft des Federelementes (**6**) und der Strömungskraft variiert wird;
 - 1.6 der erste Querschnittsbereich (**7**) ist hinsichtlich der Mediumströmung vom Ventileinlass (**2**) zum Ven-

tilauslass (3) einem zweiten Querschnittsbereich (8) parallelgeschaltet, dessen Größe unabhängig vom Zusammenwirken des Schließelementes (5) mit dem Ventilanschlag (4) ist; gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

1.7 das Ventilgehäuse (1) umfasst eine Hülse (12) und einen darin eingesetzten Einsatz (13), welcher den Strömungskanal begrenzt; wobei

1.8 der Einsatz (13) aus Kunststoff hergestellt ist,

1.9 die Hülse (12) aus Metall und als Blechteil ausgeführt ist, und

1.10 das Schließelement (5) aus Kunststoff hergestellt ist.

2. Rückschlagventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (13) das Schließelement (5) und das Federelement (6), letzteres insbesondere in Form einer Druckfeder, umschließt.

3. Rückschlagventil gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (13) einen Absatz, insbesondere im Bereich des dem Ventilauslass (3) zugewandten axialen Endes aufweist, an welchem sich das Federelement (6) mit seinem ersten axialen Ende abstützt, und sich das Federelement (6) mit seinem entgegen gesetzten zweiten axialen Ende an einer insbesondere achssenkrechten Fläche des Schließelementes (5) abstützt.

4. Rückschlagventil gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schließelement (5) einen zylinderförmigen Vorsprung aufweist, der von der letzten Windung im Bereich des zweiten axialen Endes des als Druckfeder ausgebildeten Federelementes (6) umschlossen wird.

5. Rückschlagventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Schließelement (5) in Radialrichtung im Einsatz (13), insbesondere an diesen anstoßend, gleitend gehalten wird.

6. Rückschlagventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Querschnittsbereich (8) durch wenigstens eine oder genau eine Bohrung (9) im Schließelement (5) und/oder dem Ventilgehäuse (1), die insbesondere vollständig oder im wesentlichen in Bewegungsrichtung des Schließelementes (5) verläuft, gebildet wird.

7. Rückschlagventil gemäß einem der Ansprüche 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Querschnittsbereich (7) im Zustand, in welchem das Schließelement (5) auf dem Ventilanschlag (4) aufsitzt, durch das Aufsitzen vollständig oder im wesentlichen vollständig abgesperrt ist.

8. Rückschlagventil gemäß einem der Ansprüche 1, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (6) eine Druckfeder oder eine Zugfeder ist.

9. Rückschlagventil gemäß Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Schließelement (5) eine oder mehrere sich in Bewegungsrichtung des Schließelementes (5) erstreckende Einkerbungen (10) und/oder im Randbereich vorgesehene Bohrungen aufweist, welche beim Aufsitzen des Schließelementes (5) auf dem Ventilanschlag (4) durch den Ventilanschlag (4) verschlossen und bei vom Ventilanschlag (4) abgehobenen Schließelement (5) geöffnet sind und den ersten Querschnittsbereich (7) ausbilden oder mitausbilden.

10. Rückschlagventil gemäß Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückschlagventil eine Längsachse (11) aufweist, über welches es insbesondere rotations-symmetrisch ausgeführt ist, und der Strömungskanal von dem Ventileinlass (2), der an einem ersten axialen Ende des Rückschlagventils, insbesondere mittig, angeordnet ist, entlang der Längsachse (11) zu dem Ventilauslass (3), der an einem zweiten, zu dem ersten axialen Ende entgegengesetzt angeordneten Ende des Rückschlagventils, insbesondere mittig, angeordnet ist, verläuft.

11. Rückschlagventil gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der äußere Umfang des Strömungskanals zylindrisch oder vieleckig ist.

12. Rückschlagventil gemäß einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Schließelement (5) vollständig innerhalb des Außenumfangs des Strömungskanals angeordnet ist.

13. Rückschlagventil gemäß Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (13) im wesentlichen den gesamten oder den größten Teil des Strömungskanals mit Ausnahme eines im Schließelement (5) angeordneten Abschnitts begrenzt.

14. Rückschlagventil gemäß Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (13) aus Kunststoff spritzgegossen ist.

15. Rückschlagventil gemäß Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (12) als tiefgezogenes Blechteil ausgeführt ist.

16. Rückschlagventil gemäß Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 6 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Schließelement (5) spritzgegossen ist.

17. Rückschlagventil gemäß Anspruch 1 oder einem der Ansprüche 6 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Querschnittsbereich (7) durch

Einkerbungen oder Bohrungen im Ventilgehäuse (1),
insbesondere dem Einsatz (13) ausgebildet wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

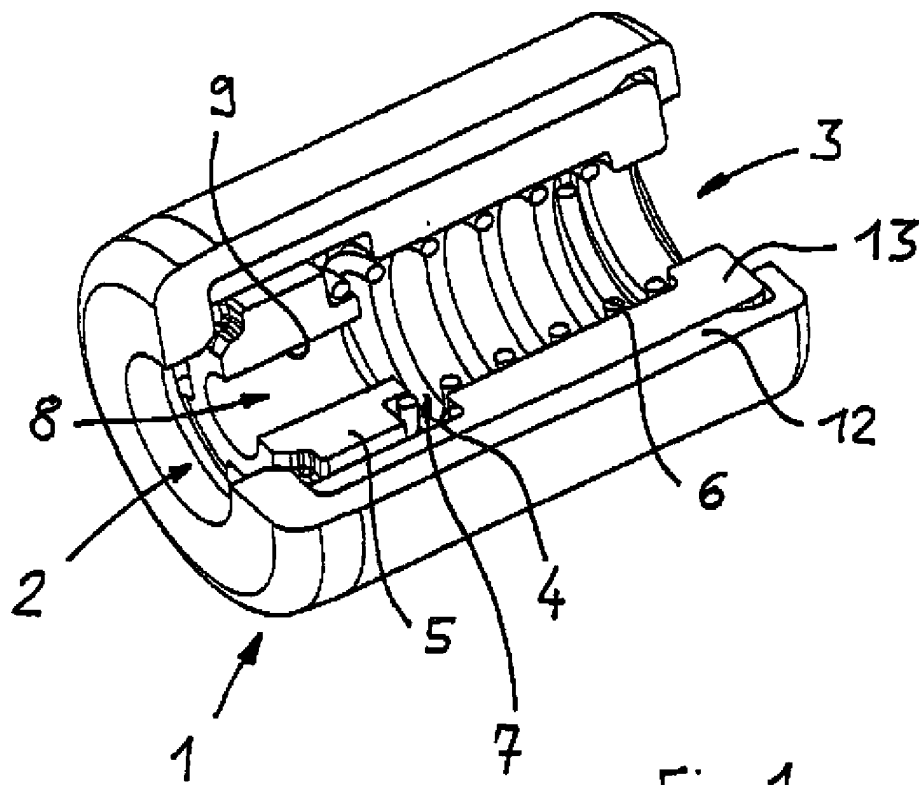


Fig. 1

